



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

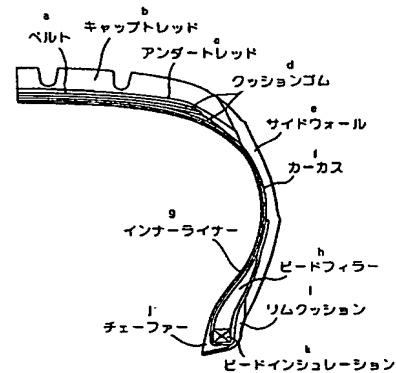
(51) 国際特許分類6 C08L 9/06, 21/00, 57/02, C08K 3/04, 5/098, B60C 1/00, 5/00 // (C08L 21/00, 9:06)		A1	(11) 国際公開番号 WO99/16823
			(43) 国際公開日 1999年4月8日(08.04.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04376		(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 金成大輔(KANENARI, Daisuke)[JP/JP] 橋村嘉章(HASHIMURA, Yoshiaki)[JP/JP] 信田全一郎(SHIDA, Zenichiro)[JP/JP] 樋口 禎(HIGUCHI, Tadashi)[JP/JP] 〒254-8601 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内 Kanagawa, (JP)	
(22) 国際出願日 1998年9月29日(29.09.98)			
(30) 優先権データ 特願平9/264245 1997年9月29日(29.09.97) JP 特願平9/278959 1997年10月13日(13.10.97) JP 特願平9/281985 1997年10月15日(15.10.97) JP 特願平9/288661 1997年10月21日(21.10.97) JP 特願平9/291025 1997年10月23日(23.10.97) JP 特願平9/292959 1997年10月24日(24.10.97) JP 特願平9/316980 1997年11月18日(18.11.97) JP 特願平10/8920 1998年1月20日(20.01.98) JP		(74) 代理人 弁理士 石田 敬, 外(ISHIDA, Takashi et al.) 〒105-8423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo, (JP)	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 横浜ゴム株式会社 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.)[JP/JP] 〒105-8685 東京都港区新橋5丁目36番11号 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
		添付公開書類 国際調査報告書	

(54)Title: PNEUMATIC TIRE

(54)発明の名称 空気入りタイヤ

(57) Abstract

A pneumatic tire wherein a part or the whole of the members constituting the tire is made of a rubber composition comprising 100 parts by weight in total of a rubber including at least 70 parts of a highly saturated copolymer rubber based on ethylenically unsaturated nitrile and conjugated diene and having a conjugated diene unit content of not more than 30 %, 0 to 120 parts by weight of zinc methacrylate, and 0 to 60 parts by weight of carbon black, the total amt. of the zinc methacrylate and carbon black incorporated being 10 to 120 parts by weight. The tire has two diene rubber layers and, interposed therebetween, an adhesive rubber layer comprising a rubber composition comprising 100 parts by weight in total of the predetermined diene rubber and acrylonitrile/butadiene copolymer rubber and 5 to 80 parts by weight of the predetermined aromatic petroleum resin.



- a ... BELT
- b ... CAP TREAD
- c ... UNDERTREAD
- d ... CUSHIONING RUBBER
- e ... SIDE WALL
- f ... CARCASS
- g ... INNER LINER
- h ... BEAD FILLER
- i ... RIM CUSHION
- j ... CHAPER
- k ... BEAD INSULATION

空気入りタイヤを構成する各パーツ部材の一部または全部が、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合体ゴムを70部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0~120重量部、カーボンブラックを0~60重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10~120重量部であるゴム組成物からなり、隣接するジエン系ゴム層との間に、所定のジエン系ゴムおよびアクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、所定の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置してなる空気入りタイヤ。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CM	カメルーン	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	JP	日本	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KR	韓国	SD	スーダン		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LC	セントルシア				

明 細 書

空気入りタイヤ

技術分野

本発明は、空気入りタイヤに関し、更に詳しくは、特定の水素化 NBR を含むゴム（即ち、「共役ジエン単位の含有量が 30 % 以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを 40 重量部以上含むゴム合計 100 重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を 0 ～ 120 重量部、カーボンブラックを 0 ～ 60 重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 10 ～ 120 重量部であるゴム組成物」）を、タイヤの各部または全部に用いた空気入りタイヤに関する。

背景技術

水素化 NBR は、これを亜鉛化合物、メタクリル酸および有機過酸化物と配合して加硫したものが極めて高い強度特性を有することを利用してタイヤ等に使用する技術が知られている（特開平 1 - 306443 号公報）。しかし、この水素化 NBR 組成物と汎用ゴムとは、一般に極めて接着しにくいという問題があり、この接着性の問題を解決すべく、特定の接着層を介してタイヤの汎用ゴムと該部材との接着一体化を図った技術も開発されている（特開平 5 - 185805 号公報）。しかしながら、この方法によっても未だ隣接ゴムとの接着力が十分でなく、タイヤに適用すると耐久性が低下する他に、二層の接着層を必要とするためタイヤの生産性が劣るという問題があった。

発明の開示

従って、本発明では、総じてタイヤにおけるパーツ部材の一部または全部を特定の水素化NBRを含むゴムにより構成することによって、また、この特定の水素化NBRを含むゴムをパーツ部材の一部に用いる場合には、該パーツ部材と他の汎用ゴムからなるパーツ間の接着層に特定の接着ゴム層を用いることによって、タイヤの軽量化を図ると共に、転がり抵抗の軽減化、耐久性、耐摩耗性、耐外傷性、および操安性の向上を実現し、また、水素化NBRの優れた耐空気透過性により、従来は必要であったインナーライナーを不要とした空気入りタイヤを提供することを目的とする。また、本発明では、前記水素化NBRを含むゴムをタイヤ内外層の一部に補強層として、あるいはタイヤ外面に白色または有彩色の装飾部材として用いた空気入りタイヤを提供することを目的とする。

本発明による実施態様1によれば、本発明では、タイヤのキャップトレッドおよび／またはアンダートレッドの部材に、前記の水素化NBRを含むゴムとメタクリル酸亜鉛および／またはカーボンブラックを含む特定の水素化NBRゴム組成物を適用し、更に、特定の接着層を用いてキャップトレッドと隣接するアンダートレッドもしくはベルト層とを、あるいはまたアンダートレッドと隣接するゴム層とを強固に接着することによって、耐摩耗性、転がり抵抗を飛躍的に向上させ、また高速耐久性の低下なしに操安フィーリング性を向上させ、かつ軽量化を図ることができる空気入りタイヤを提供することを目的とする。

本発明によれば、キャップトレッドが、水素化NBRを70重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～80重量部、カーボンブラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重

量部であるゴム組成物からなり、該キャップトレッドと隣接するゴム層（通常は、アンダートレッド層またはベルト層）との間に、（A）天然ゴム、ポリイソプレングム、ポリブタジエングム、共役ジエンー芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび（B）アクリロニトリルーブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、（C）平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置した空気入りタイヤが提供される。

また、本発明によれば、キャップトレッドとベルト層の間に、水素化NBRを40重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンブラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物からなるアンダートレッドを挿入し、該アンダートレッドと隣接するゴム層との間に、（A）天然ゴム、ポリイソプレングム、ポリブタジエングム、共役ジエンー芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび（B）アクリロニトリルーブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、（C）平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置した空気入りタイヤが提供される。

また、本発明によれば、前記キャップトレッドの組成からなる水素化NBRゴム組成物のキャップトレッドの下層に、前記アンダートレッドの組成からなる水素化NBRゴム組成物のアンダートレッドを配置し、そして、該アンダートレッドと隣接するゴム層との間に、前記接着ゴムの組成からなるゴム組成物の接着層を配置した空

気入りタイヤが提供される。

さらに、本発明によれば、前記キャップトレッドと隣接ゴム層との間に配置する前記接着ゴム層の厚さが0.1～4 mmであること、また、アンダートレッドと隣接ゴム層との間に配置する前記接着ゴム層の厚さが、0.1～0.5 mmであること、また、前記接着ゴム層における(A)成分と(B)成分の重量比(A)/(B)が、90/10～10/90であること、そして、前記接着ゴム層が、更に、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されていることを特徴とする空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様2によれば、本発明では、ランフラット性の向上を図るべく、サイドウォール部のカーカス層とインナーライナー層の間に挿入する三日月断面形状の補強ライナーを特定の部材で構成し、かつ、この補強ライナーとそれに隣接するゴム層とを1層からなる特定の接着ゴム層を介して強固に接着してなる空気入りタイヤを提供することを目的とする。

本発明に従えば、共役ジエン単位の含有量が30重量%以上であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合体ゴムを70～100重量部含むゴム合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を20～120重量部含み、かつカーボンブラックを配合しないかあるいは40重量部以下配合し、かつこのメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が120重量部以下であるゴム組成物からなる三日月断面形状の補強ライナー層をサイドウォール部に配置し、そして(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少

なくとも１種のジエン系ゴムおよび（Ｂ）アクリロニトリル－ブタジエン共重合体ゴム合計１００重量部に、（Ｃ）平均分子量３００～１５００、軟化点５０～１６０℃、ヨウ素吸着量２０ｇ／１００ｇ以上の芳香族系石油樹脂を５～８０重量部配合した接着ゴム層を介して隣接ゴム層と接着させた空気入りタイヤが提供される。

また、本発明によれば、更に、前記接着ゴム層の厚さが０．１～２．０mmであること、前記接着ゴム層に含まれる（Ａ）ジエン系ゴムと（Ｂ）アクリロニトリル－ブタジエン共重合体ゴムの重量比が、 $A : B = 10 : 90 \sim 90 : 10$ の範囲であること、そして、前記接着ゴム層が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステルおよび１，２－ポリブタジエンから選ばれる少なくとも１種の共架橋剤を含み、かつ有機過酸化物で架橋されていることを特徴とする前記空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様３によれば、本発明では、ビード部補強ゴム部材に特定の水素化ＮＢＲとメタクリル酸亜鉛を含む水素化ＮＢＲ組成物を用いると共に、接着ゴム層に特定のジエン系ゴムとＮＢＲと芳香族系石油樹脂とからなる接着ゴム組成物を用いることによって、ビード部補強ゴム部材の耐久性を低下させることなく、またタイヤ質量を増加させることなしにサイドウォール部の剛性を増加させることができ、また該部材を強固に隣接ゴム層に接着させることができるようになったため、耐久性が向上しかつ操安性が向上したタイヤを提供することを目的とする。

本発明によれば、共役ジエン単位の含有量が３０重量％以下であるエチレン性不飽和ニトリル－共役ジエン系高飽和共重合体ゴムを７０～１００重量部含むゴム合計１００重量部に、メタクリル酸亜鉛を４０～１２０重量部含み、かつカーボンブラックを配合しない

かあるいは 40 重量部以下配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 120 重量部以下であるゴム組成物をビード部補強ゴム層として、ビードフィラーの少なくとも一部に配置し、かつ／または補助ビードフィラーとしてカーカス巻き上げ層の軸方向外側に配置し、そして、(A) 天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも 1 種のジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計 100 重量部に、(C) 平均分子量 300 ~ 1500、軟化点 50 ~ 160 °C、ヨウ素吸着量 20 g / 100 g 以上の芳香族系石油樹脂を 5 ~ 80 重量部配合した接着ゴム層を介して隣接ゴム層と接着させたタイヤが提供される。

また、本発明によれば、前記接着ゴム層の厚さが、0.1 ~ 2.0 mm であること、前記接着ゴム層に含まれる (A) ジエン系ゴムと (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムが、A : B = 10 : 90 ~ 90 : 10 の範囲の重量比であること、更に、前記接着ゴム層が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステルおよび 1, 2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも 1 種の共架橋剤を含み、かつ有機過酸化化物で架橋されていることを特徴とする前記タイヤが提供される。

また、本発明による実施態様 4 によれば、本発明では、汎用ゴムより剛性が高く、 $\tan \delta$ が低く、耐熱性、耐候性、耐摩耗性に優れ、また硬い割には未加硫粘度が低いという水素化 NBR が有する特性に着目して、特定組成の水素化 NBR とメタクリル酸亜鉛および／またはカーボンブラックを含むゴム組成物を空気入りタイヤのカーカスコートに使用することを目的とし、これによりカーボンの

使用量を減じあるいはこれを配合しなくても高強度を示し、 $\tan \delta$ が非常に低く、これをカーカスコートに用いることでタイヤの転がり抵抗を減らすことができ、更に操安性を向上させることができ、また、この水素化NBRは耐空気透過性にも優れているため、これをカーカスに用いることでインナーライナー（空気透過防止層）を省くことができ大幅な軽量化も可能となり、更には、このカーカスコートと隣接するゴムとの間に特定組成のゴム接着層を採用することで、その接着力を向上させ、かつその生産性をも高めることができる空気入りタイヤを提供することを目的とする。

本発明に従えば、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴム（水素化NBR）を70重量部以上含むゴム合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を0～90重量部およびカーボンプラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンプラックの配合量の合計が10～90重量部であるゴム組成物で補強コードを被覆し、そして前記補強コードの直径を d 、補強コード被覆物の厚さを T としたとき、 $1.1d \leq T \leq 3.6d$ であるカーカスを少なくとも1層用いた空気入りタイヤが提供される。

また、本発明に従えば、前記カーカスと、その外側に位置するベルトおよびサイドウォールなどのタイヤ部材との間に、（A）天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび（B）アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム100重量部に（C）平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物層を配置した前記構成の空気入りタイヤが提供される。

また、本発明に従えば、カーカス外側に位置する前記ゴム組成物厚さが0.1～1.7mmであること、前記ゴム組成物の(A)および(B)の重量比が(A)/(B)=90/10～10/90であること、前記ゴム組成物が、更にメタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されていること、また、前記カーカスが空気透過防止層を有しないことを特徴とする空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様5によれば、本発明では、タイヤのサイドウォールの少なくとも一部を、水素化NBRを含むゴム、あるいはそれとメタクリル酸亜鉛および/またはカーボンブラックを含むゴム組成物により補強し、更に特定の接着剤を用いて隣接するゴム層との間の接着を確保することによって、耐久性、耐外傷性を低下させることなくサイドウォールの厚さを低減し、もってタイヤの軽量化を図った空気入りタイヤを提供することを目的とする。

また、本発明では、タイヤのサイドウォール部表面に配設する白色または有彩色のリボンやレター部に、水素化NBRゴムあるいはそれにメタクリル酸亜鉛を含めた水素化NBRゴム組成物を適用することによって、耐候性、耐外傷性が大幅に向上し、かつ必ずしも専用モールドを必要とせず、また、リボンやレター部のゴム厚さを薄くでき、汚染性の老化防止剤の移行防止のための保護層を必要としないためにタイヤの軽量化を図ることができ、更に、特定の接着剤を用いることによって隣接ゴム層との接着を確保してタイヤの耐久性をも向上させた空気入りタイヤを提供することを目的とする。

本発明によれば、サイドウォールの少なくとも一部を、前記水素化NBRを40重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタ

クリル酸亜鉛を 0 ～ 1 2 0 重量部、カーボンブラックを 0 ～ 3 0 重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 1 0 ～ 1 2 0 重量部であるゴム組成物からなる補強層にて補強した空気入りタイヤが提供される。

また、本発明によれば、サイドウォール部表面に黒以外で着色されたゴム組成物を配設した空気入りタイヤにおいて、該ゴム組成物が水素化 N B R を 3 0 重量部以上含むゴム合計 1 0 0 重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を 0 ～ 9 0 重量部配合したゴム組成物からなり、その厚さを 0 . 5 mm 以上とした空気入りタイヤが提供される。

また、本発明によれば、前記補強層または前記ゴム組成物配設層とこれらに隣接するゴム層との間に、(A) 天然ゴム、ポリイソプレングム、ポリブタジエングム、共役ジエンー芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも 1 種のジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリルーブタジエン共重合体ゴム合計 1 0 0 重量部に、(C) 平均分子量 3 0 0 ～ 1 5 0 0、軟化点 5 0 ～ 1 6 0 °C、ヨウ素吸着量 2 0 g / 1 0 0 g 以上の芳香族系石油樹脂を 5 ～ 8 0 重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置した空気入りタイヤが提供される。

更に、本発明によれば、前記接着ゴム層の厚さを、0 . 1 ～ 2 . 0 mm とすること、また、前記接着ゴム層における (A) 成分と (B) 成分の重量比 (A) / (B) を 9 0 / 1 0 ～ 1 0 / 9 0 とすること、また、前記接着ゴム層には、更にメタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアルキルエステル、1, 2 - ポリブタジエンから選ばれる少なくとも 1 種の共架橋剤が含まれ、有機過酸化化物で架橋されていることを特徴とした空気入りタイヤも提供される。

また、本発明による実施態様 6 によれば、本発明では、上記の水

素化NBRが有する特性に着目して、特定組成の水素化NBRとメタクリル酸亜鉛および／またはカーボンブラックを含むゴム組成物を空気入りタイヤの空気透過防止層に使用することで、カーボンの使用量を減じあるいはこれを配合しなくても高強度を示し、 $\tan \delta$ が非常に低く、また、耐空気透過性にも優れるため、空気透過防止層の薄肉化による軽量化も可能で、更に操縦安定性を向上させることができ、また、空気透過防止層と隣接するゴムとの間に特定組成のゴム接着層を採用することで、その接着力を向上させ、かつその生産性をも高めることができる空気入りタイヤを提供することを目的とする。

本発明に従えば、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを70重量部以上含む合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を0～90重量部およびカーボンブラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラック配合量の合計が10～90重量部であるゴム組成物で空気透過防止層を形成し、そして該空気透過防止層と隣接するゴムとの間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの合計100重量部に(C)平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置した空気入りタイヤが提供される。

また、本発明に従えば、前記空気透過防止層の厚さが0.2～1.2mmであること、前記接着ゴム層の厚さが0.1～1.1mmであること、前記接着ゴム層を形成するゴム組成物の(A)および(B)の重量比が、 $(A)/(B) = 90/10 \sim 10/90$ であるこ

と、そして、更に前記接着ゴム層を形成するゴム組成物が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1, 2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化剤で架橋されていることを特徴とする空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様7によれば、本発明では、ゴムより硬度が高く、変形に対する強度が高く、また硬度の温度依存性がゴムに比較して小さい特定の水素化NBR組成物をビードトウ部に配置することによって、ビードトウ部の強度を下げることなく、耐リムはずれ性の改善と操安性の向上を図った空気入りタイヤを提供することを目的とする。

本発明によれば、ビードトウ部の少なくとも一部に、共役ジエン単位の含有量が30重量%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを70～100重量部含み、かつメタクリル酸亜鉛を20～120重量部含むゴム組成物を配置した空気入りタイヤが提供される。

また、本発明によれば、ビードトウ部のゴム組成物に、更にカーボンブラックを40重量部以下配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が120重量部以下である空気入りタイヤが提供される。

また、本発明によれば、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエンゴム-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム100重量部に、(C)平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴ

ム組成物からなる接着ゴム層を介してビードトウ部ゴム部材を隣接ゴム層に接着させた空気入りタイヤが提供される。

更に、本発明によれば、前記接着ゴム層における（Ａ）成分と（Ｂ）成分の重量比（Ａ）／（Ｂ）が、 $90/10 \sim 10/90$ であること、また、前記接着ゴム層の厚さが、 $0.1 \sim 1.5$ mmであること、そして、前記接着ゴム層が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、１，２－ポリブタジエンから選ばれる少なくとも１種の共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されているを特徴とする空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様８によれば、本発明では、有機繊維コードまたはスチールコードをゴム引きしてなる少なくとも１層のカーカス層と、有機繊維コードまたはスチールコードをゴム引きしてなる少なくとも２層のベルト層を有する空気入りタイヤにおいて、少なくともカーカスコートゴムとベルトコートゴムは、共役ジエン単位の含有量が３０％以下であるエチレン性不飽和ニトリル－共役ジエン系高飽和ゴムを４０重量部以上含むゴム合計１００重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を０～１２０重量部およびカーボンブラックを０～６０重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が１０～１２０重量部であるゴム組成物で構成し、かつ上記ゴム組成物と隣接するジエン系ゴムとの間に、（Ａ）天然ゴム、ポリイソプレングム、ポリブタジエングム、共役ジエン－芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも１種のジエン系ゴムおよび（Ｂ）アクリロニトリル－ブタジエン共重合体ゴム合計１００重量部に（Ｃ）平均分子量３００～１５００、軟化点 $50 \sim 160^{\circ}\text{C}$ 、ヨウ素吸着量 $20\text{ g}/100\text{ g}$ 以上の芳香族系石油樹脂を５～８０重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を

配置した空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様 9 によれば、本発明では、前記カーカスコートゴムとベルトコートゴムおよびビードフィラーのゴムを、前記カーカスコートゴムとベルトコートゴムおよびビードフィラー、サイドウォールのゴムを、または前記カーカスコートゴムとベルトコートゴムおよびビードフィラー、サイドウォール、リムクッション、チェーファのゴムを前記の水素化 NBR を含むゴムで構成し、これらの群の各部分と隣接するジエン系ゴム部材との間には前記の接着ゴム層を配置した空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様 10 によれば、本発明では、キャップトレッドにジエン系ゴムおよびブチル系ゴムから選ばれる少なくとも 1 種のゴムを、そしてビードインシュレーションにジエン系ゴム、クロロブレン系ゴム、ブチル系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ニトリル系ゴムおよびヒドリン系ゴムから選ばれる少なくとも 1 種のゴムを用い、あるいはキャップトレッドにジエン系ゴムおよびブチル系ゴムから選ばれる少なくとも 1 種のゴムを用い、他の部分のゴムは全て前記の水素化 NBR を含むゴムで構成し、これらの間に前記の接着ゴム層を配置した空気入りタイヤが提供される。

更に、前記実施態様 8 ～ 10 の本発明によれば、前記接着ゴム層の厚さが 0.1 ～ 2.0 mm であること、前記接着ゴム層における (A) と (B) の重量比 (A) / (B) が 90 / 10 ～ 10 / 90 であること、前記接着ゴム層が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1, 2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも 1 種の共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されていることを特徴とする空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様 11 によれば、本発明では、ビード

インシュレーションゴムを、ジエン系ゴム、クロロプレン系ゴム、ブチル系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ニトリル系ゴムおよびヒドリン系ゴムから選ばれる少なくとも1種のゴムで構成し、かつビードインシュレーションと隣接する前記の水素化NBRを含むゴム組成物との間には前記の接着ゴム層を配置しない空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様12によれば、本発明では、ビードインシュレーションゴムを除く他の部分のゴムが全て前記の水素化NBRを含むゴムで構成されている空気入りタイヤ、また、タイヤを構成する全ての部分のゴムが前記の水素化NBRを含むゴムで構成されている空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様13によれば、本発明では、少なくともタイヤ内外面の一部に、黒以外の色に着色された前記の水素化NBRを含むゴムを用いた空気入りタイヤが提供される。

また、本発明による実施態様14によれば、本発明では、前記所定のパーツ部材ゴムに前記の水素化NBRを含むゴムを用いた場合には、インナーライナー層を有しない空気入りタイヤが提供される。

図面の簡単な説明

第1図(a)～第1図(e)は、本発明のランフラットタイヤにおける補強ライナー層の配置関係を示す子午線方向部分半断面図である。

第2図(a)～第2図(c)は、本発明の空気入りタイヤのビード部補強ゴム部材の配置関係を示すタイヤの子午線方向部分半断面図である。

第3図(a)～第3図(g)は、本発明の空気入りタイヤのサイ

ドウォールにおける各種補強層の配置関係を示すタイヤの子午線方向部分半断面図であり、そのうち、第3図(a)は、サイドウォール表面に補強層を配置した構造を示す図、第3図(b)は、サイドウォールを全て補強層で補強した構造を示す図、第3図(c)は、カーカスとサイドウォール間にサイド補強層を配置した構造を示す図、第3図(d)は、最大幅位置付近のみにサイド補強層を配置した構造を示す図、第3図(e)は、サイドウォール上部のみにサイド補強層を配置した構造を示す図、第3図(f)は、サイドウォール下部のみにサイド補強層を配置した構造を示す図、第3図(g)は、サイドウォール上部と下部のみにサイド補強層を配置した構造を示す図である。

第4図は、本発明の空気入りタイヤのサイド部における補強層の配置関係を説明する図である。

第5図(a)および第5図(b)は、本発明の空気入りタイヤのビード部構造におけるトウ部ゴム部材の構成を示すタイヤの子午線方向部分半断面図であり、そのうち第5図(a)は、フィニッシングがある実施例を示す図、第5図(b)はフィニッシングがない実施例を示す図である。

第6図は、本発明の空気入りタイヤのビードトウ部におけるトウ部ゴム部材の配置関係を説明する図である。

第7図は、本発明の空気入りタイヤのカーカスコート、ベルトコート部材に水素化NBRを含むゴムを配置した構造を示す子午線方向部分半断面図である。

第8図は、本発明の空気入りタイヤのカーカスコート、ベルトコート、ビードフィラー部材に水素化NBRを含むゴムを配置した構造を示す子午線方向部分半断面図である。

第9図は、本発明の空気入りタイヤのカーカスコート、ベルトコ

ート、ビードフィラー、サイドウォール部材に水素化NBRを含むゴムを配置した構造を示す子午線方向部分半断面図である。

第10図は、本発明の空気入りタイヤの各パーツ部材の配置関係を示す子午線方向部分半断面図である。

第11図は、本発明の空気入りタイヤのキャップトレッド、ビードインシュレーション以外の部材の全てに水素化NBRを含むゴムを配置した構造を示す子午線方向部分半断面図である。

第12図は、試験タイヤの耐リムはずれ性試験において使用した試験コースの概要を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明では、空気入りタイヤにおけるキャップトレッド、アンダートレッド、サイドウォール部の補強ライナー、ビード部補強層、カーカス、サイドウォール補強層、空気透過防止層、ビードトウ部、カーカスコート、ベルトコート、ビードインシュレーションおよび着色層を構成する各パーツ部分の一部または全部に、共役ジエンの含有量が30重量%以下、好ましくは20重量%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴム（水素化NBR）を30重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンプラックを0～60重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンプラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物（水素化NBRを含むゴム）を使用し、かつ、該パーツ部分の全部がこの水素化NBRを含むゴムで構成される場合、あるいは、ビードインシュレーションがジエン系ゴムで構成されそれと接する各パーツ部分が水素化NBRを含むゴムで構成される場合を除いて、当該水素化NBRを含むゴムで構成される前記各パーツ部分と隣接するジエン系ゴムで構成される

その他のパーツ部分との間に、(A) 天然ゴム、ポリイソブレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム100重量部に、(C) 平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置して、前記水素化NBRを含むゴムで構成されるパーツ部分とジエン系ゴムで構成されるパーツ部分とを強固に接着させることを特徴としている。

本発明における各パーツ部分に使用される水素化NBRを含むゴムには、前記の水素化NBRを30重量部以上含むゴム合計100重量部に対して、メタクリル酸亜鉛を0~120重量部、カーボンブラックを0~60重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10~120重量部であるゴム組成物が用いられる。この水素化NBRを含むゴムにおいて、水素化NBRが30重量部以下ではゴムの所望の強度が得られないため使用上好ましくないが、これが100重量部であっても一向に問題とならない。また、この水素化NBRを含むゴムに配合するメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの合計配合量が10重量部未満であると、軟らかすぎて操安性等が低下し、120重量部を超えると硬すぎて利用に不都合となる。そして、この水素化NBRを含むゴムは、前記所定の各成分の配合量の範囲でその配合を変えることにより、従来のジエン系ゴムと比較して非常に高硬度とすることができ、その際にも耐久性、耐疲労性、耐カット性に優れ、低発熱性であり、かつ高温での硬度低下が小さいため、当該水素化NBRを含むゴムは、操安性、低転がり抵抗、軽量化に必要な各種のタイヤパーツ部分に有効に使用することができる。

前記の水素化NBR（エチレン性不飽和ニトリルー共役ジエン系高飽和共重合ゴム）は既に公知のものであり、アクリロニトリル、メタアクリロニトリルなどのエチレン性不飽和ニトリルと1, 3-ブタジエン、イソプレン、1, 3-ペンタジエンなどの共役ジエンとの共重合体、上記の2種の単量体と共重合可能な単量体、例えば、ビニル芳香族化合物、（メタ）アクリル酸、アルキル（メタ）アクリレート、アルコキシアルキル（メタ）アクリレート、シアノアルキル（メタ）アクリレートなどとの多元共重合体であって、具体的には、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム、アクリロニトリル-イソプレン共重合ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン-イソプレン共重合ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン-アクリレート共重合ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン-アクリレート-メタクリル酸共重合ゴム等を挙げることができる。これらのゴムは、エチレン性不飽和ニトリル単位を30～60重量%含み、共役ジエン単位の部分水素化等の手段により共役ジエン単位を30重量%以下、好ましくは20重量%以下としたものである。

当該水素化NBRに対して前記のメタクリル酸亜鉛（ジメタクリル酸亜鉛の形になっているものを含む）および／またはカーボンブラックを混合する方法は特に限定されないが、通常ゴム工業において用いられるロール、バンバリー、ニーダー、1軸混練機、2軸混練機などの混合機を使用することができる。

また、水素化NBRにメタクリル酸亜鉛を混合する方法としては、水素化NBRに直接メタクリル酸亜鉛を混合する方法のほかに、先ず水素化NBRに酸化亜鉛、炭酸亜鉛などの亜鉛化合物を配合し、十分に分散させた後、メタクリル酸を混合または吸収させ、ポリマー中でメタクリル酸亜鉛を生成させる方法を採用してもよく、この方法は、メタクリル酸亜鉛の非常に良い分散が得られるので好まし

い。また、水素化NBRにメタクリル酸亜鉛と亜鉛化合物が予め分散されている組成物を用いるのも好ましく、これは日本ゼオン（株）製の「ZSC」（商標名）シリーズ、例えばZSC2295、ZSC2295N、ZSC2395、ZSC2298などとして入手可能である。

また、水素化NBRを含むゴムは、有機過酸化物で架橋されていることが好ましい。有機過酸化物としては、通常のゴムの過酸化物加硫に使用されているものを使用することができる。例えば、ジクミルパーオキシド、ジ-*t*-ブチルパーオキシド、*t*-ブチルクミルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3,2,5-ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-モノ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、 α , α' -ビス(*t*-ブチルパーオキシ-*m*-イソプロピル)ベンゼンなどが挙げられる。これらの有機過酸化物は、1種または2種以上を使用し、ゴム100重量部に対して0.2~10重量部、好ましくは0.2~6重量部配合することが望ましい。

この水素化NBRを含むゴムには、他の充填剤、例えばシリカ、炭酸カルシウム、タルクなどや、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸の高級エステル、フタル酸ジアリルエステル、*m*-フェニレンビスマレインイミド、1,2-ポリブタジエンなどの架橋助剤、その他ゴム工業で一般的に用いられている可塑剤、老化防止剤、安定剤、接着剤、樹脂、加工助剤、着色剤などを適宜配合してもよい。

本発明に従えば、前記水素化NBRを含むゴムで構成される各パーツ部分と隣接する他のパーツ部分のジエン系ゴム層との間の接着性を向上させるために、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポ

リブタジエンゴム、共役ジエンー芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムと（B）アクリロニトリルーブタジエン共重合体ゴムを配合し、その（A）＋（B）合計100重量部に対して（C）平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合した接着ゴム層を介して接着させることが必要である。前記（A）＋（B）合計100重量部に対する前記（C）の芳香族系石油系樹脂の配合量が5重量部未満であると接着力が低下し、また、80重量部を超えると発熱が大きく、そのいずれの場合にもタイヤ破壊に通ずることになるので上記（C）の配合量以外では好ましくない。

前記接着ゴム層に含まれる（A）ジエン系ゴムと（B）アクリロニトリルーブタジエン共重合体ゴムの配合比は、 $A : B = 10 : 90 \sim 90 : 10$ であることが接着力の点で好ましい。この配合比の範囲を超えると接着力が低下する。また、接着ゴム層の厚さは、0.1～4.0mmの範囲内で各パーツ部との接着により適宜決定するのが良く、好ましくは0.1～2.0mm、より好ましくは0.2～0.8mmとする。この厚さが0.1mmより薄いと、生産時に接着ゴム層に切れが発生したり、加工が難しくなり、また、4.0mmより厚いと、通常走行では問題とならないものの、長時間走行や高シビリティ条件下での走行においてこの接着ゴム層が発熱し、接着層が破壊するので好ましくない。

前記接着ゴム層は、更に、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋することが一層好適である。

また、この接着ゴム層を構成するゴム組成物には、前記（Ｃ）芳香族系石油樹脂の他に、一般的にゴムに配合される配合剤、例えば、カーボン、シリカ、タルクなどの充填剤、老化防止剤、可塑剤、加工助剤、樹脂、接着剤、架橋助剤、加硫促進剤、粘着付与剤などを適宜配合してもよい。

実施態様１の本発明で使用するキャップトレッドの場合には、前記の水素化ＮＢＲを７０重量部以上含むゴム合計１００重量部に、メタクリル酸亜鉛を０～８０重量部、カーボンブラックを０～４０重量部で、かつこれらの合計が１０～１２０重量部となるように配合した水素化ＮＢＲ組成物をもって構成することが必要である。この水素化ＮＢＲ組成物において、水素化ＮＢＲが７０重量未満のものでは、その強度が不足のため該部材の摩耗が大きすぎて使用上不適であるが、１００重量部のものではむしろ所望の物性が優秀であり、使用上好都合である。また、メタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの合計が前記の所定範囲外のものでは、共に摩耗が大きくなり不都合であるが、この範囲が３０～１００重量部であれば一層好ましい。

また、本発明で使用するアンダートレッドの場合には、前記の水素化ＮＢＲを４０重量部以上含む合計１００重量部に、メタクリル酸亜鉛を０～１２０重量部、カーボンブラックを０～４０重量部で、かつこれらの合計が１０～１２０重量部となるように配合した水素化ＮＢＲ組成物をもって構成することが必要である。この水素化ＮＢＲ組成物において、水素化ＮＢＲが４０重量部未満のものでは、操安性向上の効果と転がり抵抗の低減の両立が難しいが、これを１００重量部とすることは、所望の効果も上がり好都合である。また、メタクリル酸亜鉛およびカーボンブラックの各配合量、並びにこれら合計の配合量は、前記の配合量の範囲内にあることが操安性

、高速耐久性等の観点から必要であり、これらの配合量範囲から外れると、そのいずれかの特性が悪くなるので好ましくない。

本発明では、前記キャップトレッドと隣接するゴム層、そして前記アンダートレッドと隣接するゴム層を強固に接着するために、それらの層間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム(NBR)合計100重量部に、(C)平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を介して接着させることが必要である。この接着ゴムの組成は、(A)ジエン系ゴムと(B)NBRの組成比が90/10~10/90である合計100重量部に(C)芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合したものであることが好ましい。(A)/(B)の組成比が前記の範囲にないものでは、接着力が乏しく耐久性が劣る。また、(C)成分が5重量部未満であると接着力を満足せず、80重量部超であると転動抵抗が悪化する。

本発明の空気入りタイヤを構成するに当っては、タイヤのキャップトレッド部のみ、あるいはアンダートレッド部のみに、本発明による前記キャップトレッド、アンダートレッドを適用してもよく、また、タイヤのキャップトレッド部およびアンダートレッド部の両方に本発明による部材のキャップトレッド、アンダートレッドを適用してもよい。後者によるときは、タイヤ性能の向上に加えキャップトレッドとアンダートレッド間の接着ゴム層が不要になるので、生産性においてもより有効なものとなる。また、本発明のキャップトレッドの適用に際しては、ショルダーウェア対策としてトレッドショルダー部のみに本発明のキャップトレッドを用いてもよく、逆

にセンターウェア対策としてトレッドセンター部のみに本発明のキャップトレッドを用いてもよい。その他、前記トレッドを、トレッドの厚み方向に少なくとも2種以上の異なった配合の組成物を積層させて形成したものを用いてもよい。

また、前記タイヤ構成に使用するキャップトレッドの厚さに関しては、少なくともウェアインジケータから路面までの厚さ以上でなければならない。そうでないと、ウェアインジケータが露出する前に接着ゴム層が露出してしまう。また、キャップトレッドに隣接する接着ゴム層の厚さは、少なくとも0.1 mm以上あれば接着性を十分に満足するが、逆に4 mmを超えると転がり抵抗が悪化するので好ましくない。0.1 mmより薄いと実質上加工が困難なので工業的に実用的でなく、接着ゴム層の厚さは0.2 mm～2.0 mmであるのがより好ましい。

更に、前記タイヤ構成に使用するアンダートレッドに隣接する接着ゴム層の厚さについては、アンダートレッド自体の厚みよりは薄くするのが好ましく、0.1～0.5 mm、さらには0.2～0.3 mmとするのが好ましい。0.1 mmより薄いと実質上加工が困難であり、厚すぎると、操安性向上の効果が減少し、重量も増加してしまう。

実施態様2の本発明では、空気入りタイヤにおけるサイドウォール部のカーカス層とインナーライナー層の間に挿入、配置する三日月断面形状の補強ライナー層を構成する材料に所与の水素化NBR組成物を用いると、この補強ライナー層を発熱性の増加なく高弾性化することが可能であり、かつ高温時の弾性率低下が少ないので転がり抵抗を増加させることなくランフラット性の向上を図ることができ、また、材料の弾性を高くしても従来のゴム組成物に比べ高い耐久性を有するため、補強ライナー層の断面積を減少させても補強

ライナー層の弾性を従来と同等にできるのでランフラット性を低下させずに軽量のランフラットタイヤを得ることができることを見出したものである。

本発明で用いる三日月断面形状の補強ライナー層は、前記の水素化NBRを70～100重量部含むゴム合計100重量部に対して、メタクリル酸亜鉛を20～120重量部、カーボンブラックを0～40重量部配合し、かつこのメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が120重量部以下とするような水素化NBRゴム組成物をもって構成することが必要である。この水素化NBR組成物において、水素化NBRが70重量部以下では軟らかすぎて使用上不適であるが、100重量部であっても問題はない。また、水素化NBR組成物に配合するメタクリル酸亜鉛が20重量部未満であると軟らかすぎ、120重量部を超えると硬すぎることになる。さらに、水素化NBR組成物中には、カーボンブラックを配合しなくても一向に問題はないが、40重量部を超えて配合すると脆くなってしまうことがあるので好ましくない。また、水素化NBR組成物に配合する前記カーボンブラックとメタクリル酸亜鉛の合計が120重量部を超えると硬くなりすぎて、車の乗心地が悪化するので好ましくない。

本発明に従えば、前記補強ライナー層と隣接するゴム層との間の接着性を向上させるために、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムと(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムを配合し、その(A)+(B)合計100重量部に対して(C)平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合した接着ゴム層を介して接着させること

が必要である。前記（Ａ）＋（Ｂ）合計１００重量部に対する前記（Ｃ）の芳香族系石油系樹脂の配合量が５重量部未満であると接着力が低下し、また、８０重量部を超えると発熱が大きく、そのいずれの場合にもタイヤ破壊に通ずることになるので上記（Ｃ）の配合量以外では好ましくない。

前記接着ゴム層に含まれる（Ａ）ジエン系ゴムと（Ｂ）アクリロニトリル－ブタジエン共重合体ゴムの配合比は、 $A : B = 10 : 90 \sim 90 : 10$ であることが接着力の点で好ましい。この配合比の範囲を超えると接着力が低下する。また、接着ゴム層の厚さは、 $0.1 \sim 2.0$ mmとするのが良く、より好ましくは $0.2 \sim 0.8$ mmとする。この厚さが 0.1 mmより薄いと、生産時に接着ゴム層に切れが発生したり、加工が難しくなり、また、 2.0 mmより厚いと、通常走行では問題とならないものの、長時間走行や高シビリアリティ条件下での走行においてこの接着ゴム層が発熱し、接着層が破壊するので好ましくない。

以下、図１を参照して、実施態様２の本発明の空気入りタイヤにおける補強ライナー層の配置について説明する。図１（ａ）～（ｅ）は、本発明の空気入りタイヤの子午線方向半断面説明図であり、これらは、タイヤのサイドウォール部における三日月断面形状の補強ライナー層と接着ゴム層と隣接ゴム層との相互配置関係、並びに該補強ライナー層のベルト層およびビードフィラーとの配置関係を示すものである。

補強ライナーの配置関係〔図１（ａ）～（ｅ）〕とそのメリット

（ａ）：カーカス層を内外２層から構成し、内側のカーカス層をビードコアの周りにタイヤの内側から外側に折り返し、この端末を内側のカーカス層と外側のカーカス層との間に挟み込む構造とし、かつ外側のカーカス層を前記ビードコアで折り返し、かつ三日月形状

の補強ライナー層を一方の端部がトレッド部のベルト層端部とオーバーラップし、他方の端部がビード部のビードフィラーとオーバーラップするように配置した構造。ただし、外側のカーカス層を前記ビードコアに折り返すことなく巻き下ろして端末をビードコア付近に配置してもよい。

サイドウォール部の局所的な変形が少なく、全体が滑らかに変形するので、ランフラット性が最も向上し、好ましい構造である。

(b) : (a) に対して、補強ライナー層の一方の端部が、ベルト層端部とオーバーラップしない構造。

サイドウォール部の局所的な変形が(a)より大きくなるので、ランフラット性向上効果が(a)の構造よりやや低下するが、本発明を使わない混合に比べて、改善効果は十分にある。

(c) : (a) に対して、補強ライナー層の一方の端部が、ビードフィラーとオーバーラップしない構造。

サイドウォール部の局所的な変形が(a)より大きくなるので、ランフラット性向上効果が(a)の構造よりやや低下するが、本発明を使わない場合に比べて、改善効果は十分にある。

(d) : (a) に対して、補強ライナー層の両方の端部が、ベルト層ともビードフィラーともオーバーラップしない構造。

サイドウォール部の局所的な変形が(a)より大きくなるので、ランフラット性向上効果が(b)や(c)の構造よりやや低下するものの、本発明を使わない場合に比べ改善効果がある。

(e) : カーカス層を2層から構成し、2層のカーカス層をいずれもビードコアの周りにタイヤの内側から外側に折り返した構造。

(a)の構造に比較して、外側のカーカス層を内側に折り返す工程を省くことができ、生産性が向上する。

実施態様3の本発明では、タイヤ(ソリッドタイヤも含む)にお

けるビード部補強ゴム部材に、水素化NBRを20～100重量部含むゴム100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を40～120重量部およびカーボンブラックを0～40重量部配合し、かつこのメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの両成分を配合する場合には、これらの合計配合量が120重量部以下となるように配合した水素化NBR組成物が使用される。前記のベースゴム部材に用いられる水素化NBRは、共役ジエン単位の含有量が30重量%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合ゴムであるが、該水素化NBRは、共役ジエン単位の含有量が30重量%以下、好ましくは20重量%以下のものを使用するのが好ましい。共役ジエン単位の含有量が30重量%以下、つまり部分水添率が約50%以下であると、ゴム組成物の強度が不十分になる。

前記ベースゴム部材に用いられる水素化NBRとしては、これを70～100重量部含むものが好ましく使用され、それが70重量部未満であると軟らかすぎて所望の効果が達成できない。そして、この水素化NBRに配合するメタクリル酸亜鉛としては、上記の40～120重量部の範囲で使用するのが好ましく、その配合量が40重量部未満であると軟らかすぎ、また120重量部超であると硬すぎることであり不適である。また、カーボンブラックは、これを配合しなくても問題ないが、40重量部の配合量まで含めることができる。カーボンブラックの配合量が40重量部を超えると、補強ゴム部材は脆くなり折れるようになるので好ましくない。そして、このカーボンブラックをメタクリル酸亜鉛と一緒に用いる場合には、その配合量合計が120重量部を超えると該部材が硬くなりすぎて操安性・乗心地が悪くなるので、合計120重量部以下とすることが必要である。

ここで、前記のビード部補強ゴム部材とは、実施態様3の本発明

では、図 2 の (a) ~ (c) のハッチングで示す部位のビードフィラー部材、異種部材のビードフィラー部材および補助ビードフィラー部材を指す。即ち、図 2 (a) のように、ビードコアの径方向外側にあつて、カーカス本体および巻き上げ部に接するビードフィラー部材として本発明の部材を使用することを基本とし、また、図 2 (b) のように、ビードフィラーは、本発明の部材を含む他の材料と組み合わされた複数種の材料で構成されてもよい。この場合は、異種の本発明部材やゴム等と組み合わされたビードフィラーとなる。また、図 2 (c) のように、ビードフィラーに加え、カーカス層を介して隣接する部位に本発明部材である補助ビードフィラー構造を設けてもよい。その際、補助ビードフィラーをカーカスのターンアップ端を包含する配置にすると耐久性が向上して好ましい。また、いずれの場合もカーカスの巻き上げ端の位置を異種部材および補助ビードフィラーを含むビードフィラー上端より高くしても、低くしてもどちらでもよい。

本発明では、更に、前記ビード部補強ゴム部材と隣接するゴム層との間に、(A) 天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも 1 種のジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計 100 重量部に、(C) 平均分子量 300 ~ 1500、軟化点 50 ~ 160 °C、ヨウ素吸着量 20 g / 100 g 以上の芳香族系石油樹脂を 5 ~ 80 重量部配合した接着ゴム層を介して強固に隣接ゴム層を接着させる。前記 (A) + (B) 合計 100 重量部に対して、前記 (C) の芳香族系石油樹脂の配合量が 5 重量部未満であると接着力が低下し、また 80 重量部を超えると高負荷荷重でタイヤを走行させた場合に発熱が大きくなり破壊するので、前記の配合量とすることが必要である。

前記接着ゴム層に含まれる (A) : (B) の割合は、10 : 90 ~ 90 : 10 の重量比であることが接着力の点で好ましい。また、この接着ゴム層の厚さは、0.1 ~ 2.0 mm とするのが好ましく、更に好ましくは 0.2 ~ 0.8 mm である。これが 0.1 mm より薄いと、押出法等での層形成時に接着ゴム層に切れが発生したりして加工が難しい。2.0 mm より厚い場合は、高負荷荷重でタイヤを走行させると接着ゴム層が発熱するため耐久性が低下する。

実施態様 4 の本発明の空気入りタイヤに用いるカーカスとしては、前記の水素化 NBR を 70 重量 % 以上含むゴム合計 100 重量部に、メタクリル酸亜鉛を 0 ~ 90 重量部およびカーボンブラックを 0 ~ 40 重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 10 ~ 90 重量部であるゴム組成物で補強コードを被覆し、そしてこの補強コードの直径を d 、補強コード被覆物の厚さを T としたとき、 $1.1d \leq T \leq 3.6d$ の条件を満足するカーカスを少なくとも 1 層用いるようにすることが必要である。ここで、補強コードは必ずしもカーカスの厚み方向中央部に位置する必要はなく、どちらか一方のゴム被覆厚さが最低厚さ（コードの直径を d としたとき $0.05d$ ）を満たしていれば、片寄って配置してもよい。また、ゴム被覆厚はコード方向で一定である必要はなく、最低厚さが $1.1d$ 、かつ平均厚さが $3.6d$ を超えなければ自由に設定してよい。また、カーカスを 2 層以上用いるときは、接着ゴム層は最外層カーカスの外側にだけあればよい。タイヤ最内面にブチルゴムの空気透過防止層を設けるときには、その間には必ずしも接着ゴム層は必要としない。

前記カーカス厚さが補強コードに対して $1.1 \sim 3.6$ 倍としたのは、カーカスコードを有効に包むためには最低カーカスコード径の 1.1 倍なくてはならず、また、 3.6 倍を超えると空気透過防

止層を除去しても重量的なメリットがなくなるからである。

空気透過性を従来のタイヤと同等に設定すれば、空気透過防止層分の軽量化が達成でき、また、空気透過性を従来より良くしたいときは、カーカスコートのゲージを増やしてやるだけでよく、この方法によれば製造コストを増やさずに空気漏れの少ないタイヤを供することができる。

前記水素化NBRは、ポリマーの強度が高く、汎用ゴムに比べ高 $\tan \delta$ の原因にもなるカーボン配合量を減らすことができる。更に、本発明の水素化NBRにメタクリル酸亜鉛を配合したゴム組成物は、カーボンを配合しなくても高強度を示し、 $\tan \delta$ が非常に低く、これをカーカスコートに用いることでタイヤの転がり抵抗を減らすことができる。

また、水素化NBRは、耐空気透過防止性に優れているため、水素化NBRをカーカスに用いたタイヤは空気透過防止層を必ずしも必要とせず、大幅な軽量化が達成できる。ここで、単に空気透過防止層を除去するだけでは、軽量化のかわりにタイヤ全体の剛性が下がってしまう。しかし、本発明のカーカスコートは、メタクリル酸亜鉛の量を増やすことにより、カーボン配合のように $\tan \delta$ を増加させることなくゴムのモジュラスを大きくでき、薄肉化による剛性不足を補うことが可能である。

本発明に従えば、前記カーカスと隣接するゴム層との間の接着性を向上させるために、(A)天然ゴム、ポリイソプレングム、ポリブタジエングム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムと(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムを配合し、その(A)+(B)合計100重量部に対して(C)平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を

5～80重量部配合した接着ゴム層を介して接着させることが必要である。前記(A)+(B)合計100重量部に対する前記(C)の芳香族石油系樹脂の配合量が5重量部未満であると接着力が低下し、また、80重量部を超えると発熱が大きく、そのいずれの場合にもタイヤ破壊に通ずることになるので上記(C)の配合量以外では好ましくない。

前記で使用する接着ゴム層の厚さに関して、カーカスの場合には、カーカス外側に位置するように厚さ0.1～1.7mmの範囲で使用するのが好ましい。接着ゴム層の厚さは少なくとも0.1mm以上あれば接着性を十分に満足するが、工業的に実用的な範囲としては0.2mm以上であることが好ましい。逆に1.7mmを超える厚さにすると、重量が増大しすぎ、また転がり抵抗が悪化するので好ましくない。

前記接着ゴム層の組成は、(A)ジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの重量比が90/10～10/90である合計100重量部に(C)芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したものであることが好ましい。

実施態様5の本発明では、空気入りタイヤにおけるサイドウォールの少なくとも一部に、あるいはサイドウォール表面部に配設する白色または有彩色のリボンやレター部に、剛性があり、耐候性、耐久性に優れる水素化NBRゴム組成物を使用することを意図したものである。しかし、この水素化NBR組成物をタイヤ部材に適用するには、その材料自体がタイヤに使用される汎用ゴムとの間の接着性に問題があり、その実用には多大な困難を伴うものであった。しかし、本発明では、該部材と汎用ゴムとの接着の点において極めて優れた特定のゴム接着剤を見出したことにより、一挙に前記問題を解消し、本発明に至ったものである。

本発明の一態様によれば、空気入りタイヤのサイドウォール部の少なくとも一部に、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合ゴム（水素化NBR）を40重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンブラックを0～30重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物からなる補強層が用いられる。

前記のゴム組成物に含まれる水素化NBRとしては、共役ジエン単位の含有量が30重量%以下、好ましくは20重量%以下のものを使用するのが好ましい。共役ジエン単位の含有量が30重量%以上、つまり部分水添率が約50%以下であると、ゴム組成物の強度が不十分になる。また、前記補強層に用いられるベースゴム部材に用いられる水素化NBRとしては、これを40～100重量部含むものが使用され、それが40重量部未満であると柔らかすぎて、補強層としての所望の効果が達成できない。そして、この水素化NBR組成物に配合する補強剤として働くメタクリル酸亜鉛および／またはカーボンブラックの合計配合量は、10～120重量部とするのが好ましく、その配合量が10重量部未満であると軟らかすぎて耐外傷性が悪化し、また120重量部超であると硬すぎることであり耐久性が悪化するので、いずれの場合も不適である。

前記本発明におけるサイドウォール部での補強層は、種々の配置関係を採用することが可能で、例えば、図3の(a)～(g)に示したような配置となすことができる。また、そのサイドウォール部での補強層の範囲は、図3のいずれの態様の場合にも、図4に示したように、タイヤ断面高さSHの20～80%の範囲の少なくとも一部が、サイド部補強層によって補強されていればよい。

本発明の他の態様によれば、空気入りタイヤのサイドウォール部表面に、水素化NBRを30重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～90重量部配合した黒以外で着色されたゴム組成物が、厚さ0.5mm以上として配設されて用いられる。この使用態様の本発明によれば、空気入りタイヤのサイドウォール表面に前記所定の組成からなるゴム組成物を所定厚さで配設することにより、タイヤの耐候性、耐外傷性を大幅に向上させると共に、前記配設したゴム組成物を例えば、白色または有彩色のリボンやレターとして利用することによって、タイヤの意匠的效果を奏することもできる。

前記ゴム組成物に含まれる水素化NBRとしては、前記使用態様の場合には、30～100重量部であることが必要であり、また、このゴム組成物には、メタクリル酸亜鉛を0～90重量部の量で配合する。メタクリル酸亜鉛は、0～90重量部の配合で十分な耐外傷性をもたせることができ、これを90重量部超で配合した場合には硬くなりすぎて耐久性が悪化する。なお、この使用態様の場合には、ゴム組成物が黒色となるのを避けるためカーボンブラックは配合しない。また、前記配設されるゴム組成物層の厚みは、0.5mm以上あれば、タイヤゴム組成物からの汚染源となる老化防止剤の移行を防ぐことができ十分である。かくして、前述の要件を満足するゴム組成物を空気入りタイヤのサイドウォール部表面に適用することにより、タイヤの耐候性、耐外傷性、耐久性を大幅に向上させ、かつ厚さを薄くできるので軽量化が可能となり、また従来のような専用モールドを必ずしも必要とせず、更に水素化NBRはポリマーの極性が高いので汚染性の老化防止剤が移行しづらく必ずしもそのための保護層を設けなくても変色しないという効果を奏する。

本発明では、更に、前記第1および第2使用態様で用いる前記補

強層および前記配設ゴム組成物層とそれぞれ隣接するゴム層との間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、(C)平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合した接着ゴム層を介して強固に隣接ゴム層と接着させる。前記(A)+(B)合計100重量部に対して前記(C)の芳香族系石油樹脂の配合量が5重量部未満であると接着性が低下して耐久性が劣り、また80重量部を超えると発熱が大きくなり転がり抵抗が悪化するので、前記の配合量とすることが必要である。

また、本発明では、前記第1使用態様で用いる前記補強層または前記第2使用態様で用いる前記配設ゴム組成物層との接着の場合における接着ゴム層の厚さは、0.1~2.0mm、好ましくは0.2~1.5mmとする。0.1mmより薄いと、実質上加工が困難であり、工業的に実用的でない。また2.0mmより厚いと、軽量化の効果が得られず、転がり抵抗が悪化する。

実施態様6の本発明では、空気入りタイヤにおける空気透過防止層を構成する材料に所与の水素化NBR組成物を用いること、また、当該空気透過防止層と隣接するゴム層との間に特定のジエン系ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムおよび芳香族系石油樹脂からなる接着ゴム層を介して接着させることを主たる特徴としている。

本発明の空気入りタイヤに用いる空気透過防止層としては、前記の水素化NBRを70重量部以上含むゴム合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を0~90重量部、カーボンブラックを0~40重

量部で、かつこれらの合計が 10 ～ 90 重量部配合した水素化 NBR ゴム組成物が使用される。水素化 NBR の配合量が 70 重量部未満であると空気漏れが悪化するが、70 ～ 100 重量部で十分な空気漏れ性を確保できる。メタクリル酸とカーボンブラックの合計が 10 重量部未満であると操縦安定性が悪くなり、また、これが 90 重量部を超えると逆に乗心地が悪化するので好ましくない。また、この空気透過防止層の厚さは、0.2 ～ 1.2 mm とするのが適当である。厚さは、少なくとも 0.2 mm 以上あれば必要とする空気透過防止性が十分に満足され、また 1.2 mm を超えると重量が増大するので好ましくない。

前記水素化 NBR 組成物を空気透過防止層に用いるときは、この水素化 NBR 組成物のエネルギーロスが少ないので、たとえば加硫時にカーカスコード間にブチルゴムが入り込む現象、いわゆるメガネ現象が生じて問題はなく、したがって、従来の緩衝ゴムシートのタイゴムが必ずしもいらなくなってその分軽量化ができる。また、未加硫ゴムの加工性が良く、前記メタクリル酸亜鉛を加えることで硬いライナーにすることもできるので、タイヤの剛性を上げ、操安性を向上させることができる。

本発明に従えば、前記空気透過防止層と隣接するゴム層との間の接着性を向上させるために、(A) 天然ゴム、ポリイソブレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも 1 種のジエン系ゴムと (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムを配合し、その (A) + (B) 合計 100 重量部に対して (C) 平均分子量 300 ～ 1500、軟化点 50 ～ 160 °C、ヨウ素吸着量 20 g / 100 g 以上の芳香族系石油樹脂を 5 ～ 80 重量部配合した接着ゴム層を介して接着させることが必要である。前記 (A) + (B) 合計 100 重量部に対する前記

(C) の芳香族石油系樹脂の配合量が 5 重量部未満であると接着力が低下し、また、80 重量部を超えると発熱が大きく、そのいずれの場合にもタイヤ破壊に通ずることになるので上記 (C) の配合量以外では好ましくない。

前記で使用する接着ゴム層の厚さに関しては、0.1～1.1 mm の厚さで使用するのが好ましい。接着ゴム層の厚さは少なくとも 0.1 mm 以上あれば接着性を十分に満足するが、工業的に実用的な範囲としては 0.2 mm 以上であることが好ましい。逆に 1.1 mm を超える厚さにすると、重量が増大しすぎ、また転がり抵抗が悪化するので好ましくない。

前記接着ゴム層の組成は、(A) ジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの組成比が 90/10～10/90 である合計 100 重量部に (C) 芳香族系石油樹脂を 5～80 重量部配合したものであることが好ましい。

実施態様 7 の本発明では、空気入りタイヤにおけるビードトウ部を構成する部材に所与の水素化 NBR 組成物を用いること、また、当該ビードトウ部と隣接するゴム層との間に特定のジエン系ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムおよび芳香族系石油樹脂からなる接着ゴム層を介して接着させることを主たる特徴としている。

本発明で用いるビードトウ部は、前記の水素化 NBR を 70～100 重量部含むゴム合計 100 重量部に対して、メタクリル酸亜鉛を 20～120 重量部配合した水素化 NBR ゴム組成物をもって構成することが必要である。この水素化 NBR ゴム組成物において、水素化 NBR が 70 重量部未満では軟らかすぎて操縦安定性が低下するので使用上不適であるが、100 重量部であっても問題はない。また、水素化 NBR 組成物に配合するメタクリル酸亜鉛が 20 重

量部未満であると、軟らかすぎて操縦安定性が低下し、120重量部を超えると、硬すぎてリムとの嵌合性が悪化する。また、この水素化NBR組成物には、更にカーボンブラックを40重量部以下配合してもよい。この場合には、前記メタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの合計配合量を120重量部以下にすることが必要である。カーボンブラックの配合量が40重量部を超えると、脆くなりタイヤリム組み時の大変形に破損する。また、メタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの合計が120重量部を超えると、硬くなりすぎてリムとの嵌合性が悪化するので好ましくない。

本発明に従えば、前記ビードトウ部のゴム部材と隣接するゴム層との間の接着性を向上させるために、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムと(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムを配合し、その(A)+(B)合計100重量部に対して(C)平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合した接着ゴム層を介して接着させることができる。前記(A)+(B)合計100重量部に対する前記(C)の芳香族系石油系樹脂の配合量が5重量部未満であると、接着ゴムの加工性が悪化する。また、80重量部を越えると、コンプレッションセットが悪化する。

前記接着ゴム層に含まれる(A)ジエン系ゴムと(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの配合比は、A:B=10:90~90:10であることが接着力の点で好ましい。また、接着ゴム層の厚さは、0.1~1.5mmとするのが良く、より好ましくは0.2~0.8mmとする。この厚さが0.1mmより薄いと、生産時に接着ゴム層に切れが発生したり、加工が難しくなり、また、1.

5 mmより厚いと、ビード幅が広くなり、リムとの嵌合性が悪化するので好ましくない。

本発明によるタイヤでは、一般走行の場合にはビードトウ部に生じる歪みが小さいので、必ずしも前記の接着ゴム層を必要としないが、シビリアリティの高い走行（例えば、サーキット走行）などでは、ビードトウ部に歪みが大きくなるので接着ゴム層があった方が好ましい。

前記本発明によるビードトウ部ゴム部材は、図5の実施例（a）および（b）に示すような態様で実際に使用される。また、ビードトウ部ゴム部材の好ましい配置関係を図6を用いて説明すると、 $L_c \leq L \leq L_s$ かつ $H_c \leq H \leq 2H_c$ の関係を満足するように配置することが好ましい。

式中、 L ：トウ部ゴム部材のビードコア下におけるビードトウからタイヤ軸方向距離、

L_c ：ビードトウからビードコア内側のタイヤ軸方向距離、

L_s ：ビードトウからビードコア外側のタイヤ軸方向距離、

H ：トウ部ゴム部材のビードトウからトウ部ゴム部材の上端までのタイヤ径方向高さ、そして

H_c ：トウ部ゴム部材のビードトウからビードコアの中心までのタイヤ径方向高さ、
である。

こゝで、 $L < L_c$ の関係にある場合には、ビードコア下側に面する部分がないので、リム組時にトウ部ゴム部材が脱落するおそれがあり、また、 $L > L_s$ の関係にある場合には、タイヤとリムとの嵌合が悪化するおそれがある。そして、 $H < H_c$ の関係にある場合には、コーナーリング中にビード部が倒れやすくなり、操縦安定性の向上効果が小さくなるおそれがあり、また、 $H > 2H_c$ の関係にあ

る場合には、リム組による嵌合がやゝ低下するおそれがある。

実施態様 8 ～ 14 の本発明では、空気入りタイヤにおけるカーカスコート、ベルトコート、ビードフィラー、サイドウォール、リムクッション、チェーファー、キャップトレッド、およびビードインシュレーションを構成する各パーツ部分の一部または全部に、共役ジエン単位の含有量が 30 % 以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴム（水素化 NBR）を 40 重量部以上含むゴム合計 100 重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を 0 ～ 120 重量部、カーボンブラックを 0 ～ 60 重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 10 ～ 120 重量部であるゴム組成物（水素化 NBR を含むゴム）を使用し、かつ、当該水素化 NBR を含むゴムで構成される前記各パーツ部分と隣接するジエン系ゴムで構成されるその他のパーツ部分との間に、（A）天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも 1 種のジエン系ゴムおよび（B）アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計 100 重量部に、（C）平均分子量 300 ～ 1500、軟化点 50 ～ 160℃、ヨウ素吸着量 20 g / 100 g 以上の芳香族系石油樹脂を 5 ～ 80 重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層（接着ゴム層）を配置して、前記水素化 NBR を含むゴムで構成されるパーツ部分とジエン系ゴムで構成されるパーツ部分とを強固に接着させることを特徴としている。

本発明における各パーツ部分に使用される水素化 NBR を含むゴムには、前記の水素化 NBR を 40 重量部以上含むゴム合計 100 重量部に対して、メタクリル酸亜鉛を 0 ～ 120 重量部、カーボンブラックを 0 ～ 60 重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 10 ～ 120 重量部であるゴム組成

物が用いられる。この水素化NBRを含むゴムにおいて、水素化NBRが40重量部以下ではゴムの所望の強度が得られないため使用上好ましくないが、これが100重量部であっても一向に問題とならない。また、この水素化NBRを含むゴムに配合するメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの合計配合量が10重量部未満であると、軟らかすぎて操安性等が低下し、120重量部を超えると硬すぎて利用に不都合となる。そして、この水素化NBRを含むゴムは、前記所定の各成分の配合量の範囲でその配合を変えることにより、従来のジェン系ゴムと比較して非常に高硬度とすることができ、その際にも耐久性、耐疲労性、耐カット性に優れ、低発熱性であり、かつ高温での硬度低下が小さいため、当該水素化NBRを含むゴムは、操安性、低転がり抵抗、軽量化に必要な各種のタイヤパーツ部分に有効に使用することができる。

本発明に従えば、前記水素化NBRを含むゴムで構成される各パーツ部分と隣接する他のパーツ部分のジェン系ゴム層との間の接着性を向上させるために、(A)天然ゴム、ポリイソブレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジェン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジェン系ゴムと(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムを配合し、その(A)+(B)合計100重量部に対して(C)平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合した接着ゴム層を介して接着させることが必要である。前記(A)+(B)合計100重量部に対する前記(C)の芳香族系石油系樹脂の配合量が5重量部未満であると接着力が低下し、また、80重量部を超えると発熱が大きく、そのいずれの場合にもタイヤ破壊に通ずることになるので上記(C)の配合量以外では好ましくない。

前記接着ゴム層に含まれる（Ａ）ジエン系ゴムと（Ｂ）アクリロニトリル－ブタジエン共重合体ゴムの配合比は、 $A : B = 10 : 90 \sim 90 : 10$ であることが接着力の点で好ましい。この配合比の範囲を超えると接着力が低下する。また、接着ゴム層の厚さは、 $0.1 \sim 2.0$ mmとするのが良く、より好ましくは $0.2 \sim 0.8$ mmとする。この厚さが 0.1 mmより薄いと、生産時に接着ゴム層に切れが発生したり、加工が難しくなり、また、 2.0 mmより厚いと、通常走行では問題とならないものの、長時間走行や高シビアリティ条件下での走行においてこの接着ゴム層が発熱し、接着層が破壊するので好ましくない。

実施態様 8 の本発明によれば、図 7 に示されるように、カーカス、ベルトの補強コードをコートするゴムを水素化 NBR を含むゴムで構成する。この場合には、水素化 NBR を含むゴムは、メタクリル酸亜鉛および／またはカーボンブラックで補強される。他のパーツ部分は、従来のジエン系ゴムで構成してもよいが、この場合には、前記カーカスコート、ベルトコートを構成する水素化 NBR を含むゴムとの間に所定の接着ゴム層を介することにより、水素化 NBR を含むゴムとジエン系ゴムとを接着させる。

前記態様を採る場合には、水素化 NBR を含むゴムは、従来のジエン系ゴムと比較して、高硬度、低発熱性であり、かつ耐カット性にも優れているため、従来配置されているようなアンダートレッドは必ずしも必要としない。

ベルト層とトレッド層との間にカバー層がなく、かつトレッド溝底からベルトまでの厚さを従来並みに確保したい場合、また、ベルト層とトレッドとの間にカバー層があり、そのカバー層が水素化 NBR を含むゴム組成物で補強コードをコートして成りかつトレッド溝底からカバー層までの厚さを従来並みに確保したい場合には、そ

の部分（従来のアンダートレッドが位置していた部分）も水素化NBRを含むゴムで構成するのが好ましい。

実施態様9の本発明によれば、その第1態様として、図8に示されるように、カーカスコートとベルトコートおよびビードフィラーのゴムを水素化NBRを含むゴムで構成する。この場合には、水素化NBRを含むゴムは、高硬度なためビードフィラー体積を小さくしても従来と同等のタイヤ横剛性が得られ、操安性が低下しない。また、発熱性が小さいため転がり抵抗が増加しないので、ビードフィラーゴムとして好適に使用できる。

更に、ビードフィラーも水素化NBRを含むゴムで構成すると、カーカスコートとビードフィラーとの間に配置する接着ゴム層が不要となるため、一層転がり抵抗の低減が可能となり、生産性も向上するのでより好ましい。

本発明によれば、その第2態様として、図9に示したように、カーカスコートとベルトコートおよびビードフィラー、サイドウォールのゴムを水素化NBRを含むゴムで構成する。この場合には、水素化NBRを含むゴムは、耐オゾン劣化性、耐汚染性、耐カット性に優れる上に低発熱性であるため、耐外傷性と低転がり抵抗および軽量化を両立したサイドウォールとしても好適である。耐カット性に優れるため、カーカスコートゴムに水素化NBRを含むゴムで構成したことと併せ、サイドウォールを薄くしても耐外傷性が低下しない。また、発熱が小さいため、転がり抵抗が低減するという効果も奏する。

また、サイドウォールを水素化NBRを含むゴムとすると、カーカスとの間の接着ゴム層が不要となるため一層転がり抵抗の低減が可能となり、生産性も向上するのでより好ましい。

更に、ビードフィラーも、サイドウォールも共に水素化NBRを

含むゴムとした場合には、カーカス、ビードフィラー、サイドウォール間の接着ゴム層が不要となるため一層好ましい。

本発明によれば、その第 3 態様として、図 10 に示すカーカスコートとベルトコートおよびビードフィラー、サイドウォール、リムクッション、チェーファアのゴムを水素化 NBR を含むゴムで構成する。この場合には、水素化 NBR を含むゴムは、従来のジエン系ゴムと比較して、高硬度でありながら低発熱性でかつ高強度であるため、ビード部のチェーファア、リムクッションとしても好適である。高硬度のため、ビード部の動きが抑制され、操安性が向上する。また、高強度で耐引裂き性に優れるため、リム組み、リム外しを繰り返してもビードトゥ部が切れにくいという効果を奏する。

また、チェーファアおよびリムクッションも水素化 NBR を含むゴムとすると、カーカスとの間の接着ゴム層が不要となり、生産性が向上してより好ましい。また、ビードフィラー、サイドウォールも水素化 NBR を含むゴムとして、更にチェーファアおよびリムクッションも水素化 NBR を含むゴムとした場合には、カーカス、ビードフィラー、サイドウォール、リムクッション、チェーファア間の接着ゴム層が不要となるため一層好ましい。

実施態様 10 の本発明によれば、その第 1 態様として、図 11 に示すキャップトレッドには、ジエン系ゴムまたは／およびブチル系ゴムを、そしてビードインシュレーションには、ジエン系ゴム、クロロブレン系ゴム、ブチル系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ニトリル系ゴム、ヒドリン系ゴムから選ばれる少なくとも 1 種のゴムを用い、他の部分のゴムは全て水素化 NBR を含むゴムで構成する。

また、その第 2 態様として、図 11 に示すキャップトレッドのみにジエン系ゴムまたは／およびブチル系ゴムを用い、他の部分のゴ

ムは全て水素化NBRを含むゴムで構成する。これらの場合のように、キャップトレッドを除く全てのゴム、あるいはキャップトレッドとビードインシュレーションを除く全てのゴムの水素化NBRを含むゴムで構成し、キャップトレッドとの間に接着ゴム層を配置するようにすると、キャップトレッドとの間以外には接着ゴム層が不要となる。従って、予めキャップトレッドがないグリーンタイヤを、接着ゴム層がないため良好となった生産性によって生産し、後にキャップトレッドを接着ゴム層と共に貼り付けて完成グリーンタイヤとすることができるため、低転がり抵抗で軽量かつ耐外傷性に優れた、生産性の良い高性能タイヤとすることができる。

また、水素化NBRを含むゴムは、耐摩耗性が良く、低発熱であるため、これをキャップトレッドとして用いてもよいが、制動性能、ウェット性能等のグリップ性能と耐摩耗性、低発熱性をバランスよく両立させるためには従来のジエン系ゴム配合のキャップトレッドとするのが望ましい。

実施態様11の本発明によれば、図10に示すビードインシュレーションのゴムの、ジエン系ゴム、クロロプレン系ゴム、ブチル系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ニトリル系ゴム、ヒドリン系ゴムから選ばれる少なくとも1種のゴムで構成し、かつこのビードインシュレーションと隣接する水素化NBRを含むゴムとの間には前記の接着ゴム層を配置しない構造とする。この構造の場合には、ビードワイヤを被覆するビードインシュレーションゴムに限っては、タイヤを使用する際に発生する歪が極めて小さく、隣接するゴムとの接着が弱くても耐久性上の問題が発生しないため、接着ゴム層は不要である。

実施態様12の本発明によれば、その第1態様として、図10に示すビードインシュレーションゴムにはジエン系ゴム、クロロプレ

ン系ゴム、ブチル系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ニトリル系ゴム、ヒドリン系ゴムから選ばれる少なくとも1種のゴムを用い、他の部分のゴムは全て水素化NBRを含むゴムで構成する。この場合には、ビードワイヤを包むビードインシュレーションゴムに限って、タイヤを使用する際に発生する歪が極めて小さく、隣接するゴムとの接着が弱くても耐久性上の問題が発生しないため、このビードインシュレーションゴムと隣接するゴムとの間には接着ゴム層が不要となるので、結局、全ての接着ゴム層が不要のタイヤを生産することができる。

本発明によれば、その第2態様として、図10に示されるタイヤを構成する全ての部分のゴムを水素化NBRを含むゴムで構成することができる。この場合には、水素化NBRを含むゴムは、強度、低発熱性、耐カット性などの物性が優れるため、従来タイヤのように、各部材毎に配合を変える必要がない。従って、一本のタイヤに必要なゴム配合の種類が減少するため、生産性を向上することができる。また、キャップトレッドがないグリーン台タイヤを射出成型により生産し、後にキャップトレッドを接着ゴム層と共に貼り付けて完成グリーンタイヤとすることも可能であるため、このようにすればより一層生産性を向上することができる。なお、上記のようにして得られるタイヤは、それぞれ低転がり抵抗の高性能タイヤおよび更生用台タイヤとしても好適である。

実施態様13の本発明によれば、少なくともタイヤを構成する各パーツの一部または全部の内外面に、黒以外の色に着色した水素化NBRを含むゴムを配置した空気入りタイヤとすることができる。この場合には、水素化NBRを含むゴムは、強度、低発熱性、耐カット性などの物性が優れると共に、また、カーボンブラックを配合しなくてもメタクリル酸亜鉛のみを用いて硬度を上げることができ

るので、前記の諸特性を減ずることなく黒以外の任意の着色が可能であり、その黒以外の色で着色した水素化NBRを含むゴムを用いて、タイヤの内外面に配設される各パーツの一部または全部の内外面に配置すれば、前記諸特性を保持したまま、タイヤの意匠的效果を奏することができる。

実施態様14の本発明によるタイヤでは、そこで用いる水素化NBRを含むゴムが低い空気透過係数を有しているので、従来配置されていたようなインナーライナーは必ずしも必要としない。したがって、その分の軽量化を図ることが可能である。

また、従来、ベルト端部の層間、およびベルト端部とカーカスとの間に配置されていたような図10に示されるクッションゴムは、カーカス、ベルトと共に、水素化NBRを含むゴムで構成するのが好ましい。しかし、水素化NBRを含むゴムでカーカス、ベルトを構成した場合には、その耐久性に余裕があるので、前記クッションゴムは必ずしも必要としない。

実施例

以下、実施例によって本発明を説明するが、本発明の範囲をこれらの実施例に限定するものではないことは言うまでもない。

以下の標準例1～3、実施例1～27および比較例1～16で用いた各配合成分は、次の市販品を用いた。なお、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) キャップトレッドの配合成分

SBR : Nipol NS-116 (日本ゼオン製)	変量
NR : RSS # 3	変量
HNBR (水素化NBR) : Zetpol 2020 (日本ゼオン製)	変量

メタクリル酸亜鉛：R-20S（浅田化学製） 変量
 カーボンブラック：N339（昭和キャボット製） 変量
 有機過酸化物（40%希釈品）：パーカドックス
 14/40（化学アクゾ製） 5重量部
 老化防止剤：ナウガード445（ユニロイヤル製） 1.5重量部

2) アンダートレッドの配合成分

NR：RSS#3 変量
 BR：Nipol BR-1220（日本ゼオン製） 変量
 HNBR：Zetpol 2020（日本ゼオン製） 変量
 メタクリル酸亜鉛：R-20S（浅田化学製） 変量
 カーボンブラック（FEF級）：HTC-100
 （新日化カーボン製） 変量
 有機過酸化物（40%希釈品）：パーカドックス
 14/40（化学アクゾ製） 5重量部
 老化防止剤：ナウガード445（ユニロイヤル製） 1.5重量部

3) 接着ゴム層の配合成分

NR：RSS#3 変量
 NBR：Nipol DN401（日本ゼオン製） 変量
 カーボンブラック：N339（昭和キャボット製） 50重量部
 芳香族系石油樹脂：FR-120（富士興産製） 変量
 亜鉛華：亜鉛華#3（正同化学製） 5重量部
 ステアリン酸：ビーズステアリン酸（日本油脂製） 1重量部
 老化防止剤：ノクラック224（大内新興化学製） 1重量部
 硫黄：不溶性硫黄 2重量部
 （硫黄加硫系配合の場合）
 加硫促進剤：ノクセラーCZ-G 1重量部
 （大内新興化学製） （硫黄加硫系配合の場合）

加硫促進剤：ノクセラー T O T - N 0.5 重量部
(大内新興化学製) (硫黄加硫系配合の場合)
有機過酸化物 (40%希釈品)： 3.5 重量部
パーカドックス 14 / 40 (有機過酸化物架橋系
(化薬アクゾ製) 配合の場合)
共架橋剤：T A I C (日本化成製) 3 重量部
(有機過酸化物架橋系
配合の場合)

試験タイヤの作製

各例に示した配合組成からなるキャップトレッド、アンダートレッドおよび接着ゴム層を、各例のタイヤ構成にしたがって試験タイヤ (サイズ：185 / 65 R 14) を作製し、以下の所定の試験に供した。

各例における試験・評価方法は、以下のとおりである。

1) 高速耐久試験法

ドラム表面が平滑でかつ直径が1707 mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を 38 ± 3 °Cに制御し、リムサイズ14 × 5 1 / 2 J J、内圧220 kPa、荷重4.36 kN、速度81 km / hの速度にて120分間ならし走行し、次いで3時間以上放冷した後に試験空気圧に再調整して本走行を開始する。

本走行は、121 km / hの速度より開始し、30分間走行する毎に速度を8 km / hずつ段階的に上昇させ、故障が発生するまで走行する。タイヤに故障が発生するまでの走行距離を、従来タイヤの故障発生距離を100として指数で表した値を高速耐久性とする。(値は大きい方が良い)

2) 摩耗試験法

試験タイヤを排気量1.6リットルの小型乗用車4輦に装着し、

所定のコースにて10000km走行後、4本のタイヤの平均摩耗量を測定する。従来タイヤの摩耗量を100として、指数で表示する。(数字は小さいほど摩耗しにくい。)

3) 転動抵抗試験法

下記条件にて走行し、その際の転動抵抗を測定する。従来タイヤの測定値を100として指数で表示する。(値は小さい方がよい。)

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製で且つ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に制御し、リムサイズ14×5 1/2JJ、試験内圧200kPa、速度80km/hで走行させる。

4) 実車操安性試験法

14×5 1/2JJのリムに内圧200kPaで組んだ試験タイヤを排気量1.6リットルのFF乗用車に装着し、訓練された5名のドライバーにてテストコースを走行してフィーリングを評価する。結果は、基準タイヤとの相対比較にて以下の判定基準をもとに5点法で採点し、最高点と最低点を除いた3名の平均点を表す。(値は大きい方がよい)

判定基準：

5：すばらしい、4：優れる、3.5：やや優れる、

3：基準同等、2.5：やや劣る(実用下限)、

2：劣る、1：大きく劣る

5) 高荷重耐久性試験法

下記条件にて走行し、故障が生じた場合はNG(×)、生じなかった場合はOK(○)とする。

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を $38 \pm 3^{\circ}\text{C}$ に制御し、リムサ

イズ 14 × 5 1 / 2 J J、内圧 240 kPa の条件にて速度 81 km / h で走行させる。初期荷重は 4.57 kN とし、荷重 7.28 kN ま で 2 時間毎に 0.68 kN ずつ荷重を増加する。以降、荷重 14.0 kN まで 4 時間毎に 0.68 kN ずつ荷重を増加し、荷重 14.0 kN で 4 時間走行した時点で走行終了とする。

標準例 1 ～ 2、実施例 1 ～ 8 および比較例 1 ～ 4 (キャップトレッド)

キャップトレッドにおける配合成分の量比を変化させ、接着ゴム層の組成およびタイヤ構成を一定とした場合の試験タイヤの高速耐久性、摩耗量および転動抵抗に係る試験結果を以下の表 I に示す。

表I (試験タイヤサイズ: 185/65R14)

キャップトレッド配合		標準例 1	標準例 2	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3
SBR	phr	50	100		40	30	20	
NR	phr	50		100	60	70	80	100
HNR	phr			100	100	100	100	100
ゴム計	phr	100	100		60	60	60	60
メタクリル酸亜鉛	phr	50	75	0	0	0	0	0
カーボンの合計	phr	50	75	60	60	60	60	60
メタクリル酸亜鉛+カーボンの合計								
接着ゴム層配合		* 1						
NR	phr	—	—		60	60	60	60
NBR	phr	—	—		40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr	—	—		40	40	40	40
硫黄	phr	—	—		2	2	2	2
加硫促進剤 (CZ)	phr	—	—		1	1	1	1
加硫促進剤 (TOT-N)	phr	—	—		0.5	0.5	0.5	0.5
タイヤ構成								
キャップトレッド厚さ	mm	9.9	9.9	9.5	9.7	9.7	9.7	9.7
溝深さ	mm	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
接着ゴム層厚さ	mm	—	—	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
アンダートレッド厚さ	mm	1	1	1	1	1	1	1
トレッド合計厚さ	mm	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
試験結果								
高速耐久性	指数	100	100	82	104	104	104	104
摩耗量	指数	102	100	70	102	93	80	70
転動抵抗	指数	100	101	97	99	98	98	97

*1 : 接着層はイソプレン-イソブレン共重合体 (IIR) ゴム層と超高分子量ポリエチレン (UHMwPE) シートの2層構造

表 I (続き)

キャップトレッド配合		比較例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 4
SBR	phr	30	30	30	30	30	30	30
NR	phr	70	70	70	70	70	70	70
HNBR	phr	100	100	100	100	100	100	100
ゴム計	phr	5	10	10	0	80	80	85
メタクリル酸亜鉛	phr	5	10	10	40	0	40	45
カーボンの合計	phr					80	120	130
メタクリル酸亜鉛+カーボンの合計								
接着ゴム層配合								
NR	phr	60	60	60	60	60	60	60
NBR	phr	40	40	40	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr	40	40	40	40	40	40	40
硫黄	phr	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤 (CZ)	phr	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 (TOT-N)	phr	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
タイヤ構成								
キャップトレッド厚さ	mm	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
溝深さ	mm	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
接着ゴム層厚さ	mm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
アンダートレッド厚さ	mm	1	1	1	1	1	1	1
トレッド合計厚さ	mm	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
試験結果								
高速耐久性	指数	104	104	104	104	104	104	104
摩耗量	指数	101	99	98	95	92	99	102
転動抵抗	指数	98	98	98	99	99	100	100

表 I の結果から、本発明に従った配合組成を有するキャップトレッドを用いた各実施例のものは、いずれも所期の優れた高速耐久性、低摩耗量および低転動抵抗性を示している。

実施例 9 ～ 13 および比較例 5 ～ 8 (キャップトレッド)

接着ゴム層における配合成分の量比を変化させ、キャップトレッドの配合組成およびタイヤ構成を一定とした場合の試験タイヤの高速耐久性、摩耗量および転動抵抗に係る試験結果を以下の表 II に示す。

表II (試験タイヤサイズ: 185/65R14)

キャップトレッド配合		比較例5	実施例9	実施例10	実施例11	比較例6	比較例7	実施例12	実施例13	比較例8
NR HNR ゴム計 メタクリル酸亜鉛 カーボン メタクリル酸亜鉛+カーボンの合計	phr	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	phr	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	phr	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	phr	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	phr	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	phr	60	60	60	60	60	60	60	60	60
接着ゴム層配合										
NR NBR 芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤 (CZ) 加硫促進剤 (TOT-N)	phr	0	10	50	90	100	60	60	60	60
	phr	100	90	50	10	0	40	40	40	40
	phr	40	40	40	40	40	0	5	80	90
	phr	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	phr	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	phr	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	phr									
タイヤ構成										
キャップトレッド厚さ 溝深さ 接着ゴム層厚さ アンダートレッド厚さ トレッド合計厚さ	mm	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
	mm	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
	mm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	mm	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	mm	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
試験結果										
高速耐久性 摩耗量 転動抵抗	指数	82	103	104	102	83	97	104	102	101
	指数	93	93	93	93	93	93	93	93	93
	指数	97	97	97	97	97	97	97	100	102

表IIの結果から、本発明に従った配合組成の接着ゴム層を用いてキャップトレッドを接着した各実施例のものは、いずれも所期の優れた高速耐久性、低摩耗量および低転動抵抗性を示している。

実施例 14～18 および比較例 9 (キャップトレッド)

キャップトレッドおよび接着ゴム層における配合成分は一定とし、タイヤ構成のキャップトレッドおよび接着ゴム層の各厚さを変えた場合の試験タイヤの高速耐久性、摩耗量および転動抵抗に係る試験結果を以下の表IIIに示す。

表III (試験タイヤサイズ: 185/65R14)

キャップトレッド配合		比較例 9	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18
NR	phr	30	30	30	30	30	30
HNBR	phr	70	70	70	70	70	70
ゴム計	phr	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛	phr	60	60	60	60	60	60
カーボン	phr	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛+カーボンの合計	phr	60	60	60	60	60	60
接着ゴム層配合							
NR	phr	60	60	60	60	60	60
NBR	phr	40	40	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr	40	40	40	40	40	40
硫黄	phr	2	2	2	2	2	0
加硫促進剤 (CZ)	phr	1	1	1	1	1	
加硫促進剤 (TOT-N)	phr	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3
共架橋剤 (TAIC)	phr						1.4
有機過酸化物	phr						
タイヤ構成							
キャップトレッド厚さ	mm	9.7	9.7	9.7	9.7	10.7	9.7
溝深さ	mm	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
接着ゴム層厚さ	mm	0	0.1	0.2	4	0.2	0.2
アンダートレッド厚さ	mm	1	1	1	1	0	1
トレッド合計厚さ	mm	10.7	10.8	10.9	14.7	10.9	10.9
試験結果							
高速耐久性	指数	80	104	104	101	106	110
摩耗量	指数	93	93	93	93	97	93
転動抵抗	指数	99	99	99	100	96	97

表 III の結果から、本発明に従った接着ゴム層の厚さを有し、また所定厚さのキャップトレッド（7～10.7 mm厚）を用いた各実施例のものは、いずれも所期の優れた高速耐久性、低摩耗量および低転動抵抗性を示している。

標準例 3、実施例 19～23 および比較例 10～15（アンダートレッド）

アンダートレッドにおける配合成分の量比を変化させ、接着ゴム層の組成およびタイヤ構成を一定とした場合の試験タイヤの実車操安性、高速耐久性および高荷重耐久性に係る試験結果を以下の表 IV に示す。

表IV (試験タイヤサイズ: 185/65R14)

アンダーレッド配合		標準例 3	比較例10	実施例19	実施例20	比較例11	実施例21	比較例12
メタクリル酸亜鉛量 カーボン (FEF級)	NR	70	70	60		30	30	30
	BR	30	30					
	HNR			40	100	70	70	70
	鉛量			0	0	0	0	0
	カーボン (FEF級)	60	80	40	40	5	10	45
接着ゴム層配合								
芳香族系石油樹脂 加硫促進剤 (CZ) 加硫促進剤 (TOT-N)	NR	-	-	60	60	60	60	60
	BR	-	-	40	40	40	40	40
	油	-	-	40	40	40	40	40
	樹脂	-	-	2	2	2	2	2
	硫黄	-	-	1	1	1	1	1
	加硫促進剤 (TOT-N)	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
タイヤ構成								
アンダーレッド厚さ 接着ゴム層厚さ アンダーレッド合計厚さ	mm	1.5	1.5	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	mm	-	-	0.2×2	0.2×2	0.2×2	0.2×2	0.2×2
試験結果	mm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	mm	-	-	0.2×2	0.2×2	0.2×2	0.2×2	0.2×2
実車操安性 高速耐久性 高荷重耐久性		3 100 ○	3.2 97 ○	3.2 103 ○	3.2 104 ○	2.8 106 ○	3 105 ○	3.2 98 ○

表IV (続き)

アンダーレッド配合		比較例13	実施例22	実施例23	比較例14	比較例15
N R	phr	30	30	30	30	30
B R	phr					
H N B R	phr	70	70	70	70	70
メタクリル酸亜鉛量	phr	5	10	120	130	100
カーボン (F E F 級)	phr	0	0	0	0	30
接着ゴム層配合						
N R	phr	60	60	60	60	60
B R	phr	40	40	40	40	40
N B R	phr	40	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr	2	2	2	2	2
加硫促進剤 (C Z)	phr	1	1	1	1	1
加硫促進剤 (T O T - N)	phr	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
タイヤ構成						
アンダーレッド厚さ	mm	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
接着ゴム層厚さ	mm	0.2×2	0.2×2	0.2×2	0.2×2	0.2×2
アンダーレッド合計厚さ	mm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
試験結果						
実車操作性	指数 合否	2.8	3	3.3	3.3	3.3
高速耐久性		108	108	106	104	102
高荷重耐久性		○	○	○	×	×

表IVの結果から、本発明に従った配合組成を有するアンダートレッドを用いた各実施例のものは、いずれも所期の優れた実車操安性、高速耐久性および高荷重耐久性を示している。

実施例 24 ～ 27 および 比較例 16 (アンダートレッド)

アンダートレッドおよび接着ゴム層における配合組成は一定とし、タイヤ構成のアンダートレッドおよび接着ゴム層の各厚さを変えた場合の試験タイヤの実車操安性、高速耐久性および高荷重耐久性に係る試験結果を以下の表Vに示す。

表 V (試験タイヤサイズ: 185/65R14)

アンダーレッド配合		比較例 16	実施例 24	実施例 25	実施例 26	実施例 27
NR	phr	30	30	30	30	30
HNBR	phr	70	70	70	70	70
メタクリル酸亜鉛量	phr	70	70	70	70	70
カーボン (FEF 級)	phr	10	10	10	10	10
接着ゴム層配合		* 1				
NR	phr	—	60	60	60	60
NBR	phr	—	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr	—	40	40	40	40
硫黄	phr	—	—	2	2	2
加硫促進剤 (CZ)	phr	—	1	1	1	1
加硫促進剤 (TO-T-N)	phr	—	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤 (TAIC)	phr	—	3			
有機過酸化物	phr	—	1.4			
タイヤ構成						
アンダーレッド厚さ	mm	0.9	1.1	1.3	0.9	0.5
接着ゴム層厚さ	mm	0.3×2	0.2×2	0.1×2	0.3×2	0.5×2
アンダーレッド合計厚さ	mm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
試験結果						
実車操安性	指数	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2
高速耐久性	合否	82	110	105	103	101
高荷重耐久性		×	○	○	○	○

表 V の結果から、本発明に従ったアンダートレッドおよび接着ゴム層の厚さを有する各実施例のものは、いずれも所期の優れた実車操安性、高速耐久性および高荷重耐久性を示している。

以下の標準例 4、実施例 28～49 および比較例 17～26 の各例に用いた配合成分は、次の市販品を用いた。なお、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) サイドウォール部補強ライナー層の配合成分

水素化 NBR : Zetpol 2020(日本ゼオン製)	変量
メタクリル酸亜鉛 : R-20S(浅田化学製)	変量
カーボンブラック : N339 (昭和キャボット製)	変量
有機過酸化物 (40%希釈品) : パーカドックス 14/40 (化薬アクゾ製)	5 重量部
老化防止剤 : ナウガード 445 (ユニロイヤル製)	1.5 重量部

2) 接着ゴム層の配合成分

ジェン系ゴム (NR) : RSS#3	変量
NBR : Nipol DN401(日本ゼオン製)	変量
カーボンブラック : N339 (昭和キャボット製)	50 重量部
芳香族系石油樹脂 : FR-120 (富士興産製)	変量
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸 (日本油脂製)	1 重量部
老化防止剤 : ノクラック 224 (大内新興化学製)	1 重量部
硫黄 : 不溶性硫黄	2 重量部
(硫黄加硫系)	
加硫促進剤 : ノクセラー CZ-G (大内新興化学製)	1 重量部
(硫黄加硫系)	
加硫促進剤 : ノクセラー TOT-N (大内新興化学製)	0.5 重量部
(硫黄加硫系)	

有機過酸化物（40%希釈品）：

変量

パーカドックス14/40（化薬アクゾ製）

（有機過酸化
物架橋系）

共架橋剤：TAIC（日本化成製）

変量

（有機過酸化物架橋系）

また、表VIの標準例4および比較例17で使用したゴム配合AおよびBは、次のとおりである。

従来ゴム配合	A	B
	（重量部）	（重量部）
NR：RSS#3	40	40
BR：Nipol BR1220（日本ゼオン製）	60	60
カーボンブラック：N326M（昭和キャボット製）	60	80
亜鉛華：亜鉛華#3（正同化学製）	5	5
ステアリン酸：ビーズステアリン酸	1	1
（日本油脂製）		
老化防止剤：ノクラック6C（大内新興化学製）	2	2
フェノール樹脂：スミカノール610	6	6
（住友化学工業製）		
硫黄：不溶性硫黄	5	5
加硫促進剤：ノクセラーNS-F	2	2
（大内新興化学製）		

テスト用ランフラットタイヤの作製

各例に示した配合組成からなる補強ライナー層および接着層を従来手法によって成形し、これらを所定の図1（a）～（e）に示す配置関係にあるように配置・接着した。サイズ255/40R17のランフラットタイヤを作製し、それぞれランフラット耐久性試験、転がり抵抗試験および乗心地試験に供した。

各例における測定、評価方法は、以下のとおりである。

1) ランフラット耐久性試験法

4. 90 kN/タイヤの荷重が加わる車両に、空気圧 0 kPa でリムからタイヤが脱落しないようにテストタイヤを装着して走行し、タイヤが故障するまでの距離を計測する。各例は従来タイヤを 100 とした指数で示しており、この指数が大きい程ランフラット耐久性が優れていることを示す。

2) 転がり抵抗試験法

下記条件にて走行し、その際の転がり抵抗を測定する。従来タイヤの測定値を 100 とした指数で表示しており、値は小さい方がよいことを示している。

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が 1707 mm であるドラム試験機を用い、周辺温度を 23 ± 2 °C に制御し、リムサイズ 17 × 9 JJ、試験内圧 220 kPa、荷重 5.5 kN にて速度 80 km/h で走行させる。

3) 乗心地試験法

試験タイヤを 17 × 9 JJ のリムに組み付け、内圧 220 kPa に充填し、乗用車に装着し、訓練された 5 名のドライバーにてテストコースを走行してフィーリングを評価する。結果は、基準タイヤとの相対比較にて以下の判定基準をもとに 5 点法で採点し、最高点と最低点を除いた 3 名の平均点を以下のように分類した。

判定基準：5：すばらしい 4：優れる 3：同等

2：劣る 1：大きく劣る

分類：平均点が基準（3 点）より大きい：◎

基準同等：○ 基準以下：×

標準例 4、実施例 28～49 および比較例 17～26（サイドウォール部補強ライナー）

各例におけるランフラットタイヤの測定、評価結果を表 VI に示す

。

表 VI (ランフラットタイヤ: タイヤサイズ: 255/40R17)

＜補強ライナー層＞	標準例 4	比較例 17	比較例 18	実施例 28	比較例 19	実施例 29	実施例 30
配 合	従来ゴム配合 A	従来ゴム配合 B	C	C	D	E	F
水素化NBR配合量 (重量部)	-	-	100 (基準)	100 (基準)	60 (下限未満)	70 (下限)	100
メタクリル酸亜鉛配合量 (重量部)	-	-	80 (基準)	80 (基準)	80	80	80
カーボンブラック配合量 (重量部)	60	80	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量合計 (重量部)	60	80	80	80	80	80	80
最大厚さ (mm)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
補強ライナー層とベルト層の重なり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
補強ライナー層とビードワイヤーの重なり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
＜接着層＞							
接着層の有無とその構造・配合	-	-	2層 ※1	P	P	P	P
(A) シェン系ゴムと (B) NBRの配合比 A : B	-	-	-	50 : 50	50 : 50	50 : 50	50 : 50
(A) + (B) = 100 重量部に対する (C) 芳香族系石油樹脂配合量 (重量部)	-	-	-	30 (基準)	30	30	30
硫黄配合量 (重量部)	-	-	-	2	2	2	2
加硫促進剤 C2 配合量 (重量部)	-	-	-	1	1	1	1
加硫促進剤 TOT-N 配合量 (重量部)	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤 (TAIC) 配合量 (重量部)	-	-	-	0	0	0	0
有機過酸化化物配合量 (重量部)	-	-	-	0	0	0	0
厚 さ (mm)	-	-	IIR : 0.4 UHMwPE : 0.1	0.5	0.5	0.5	0.5
ビード廻り構造	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)
ビードワイヤー高さ (mm)	32	32	32	32	32	32	32
ビードワイヤーの高の JIS (A) 硬度	75	75	75	75	75	75	75
ランフラット耐久性 (指数) → 大がよい	100	85 (折れる)	87 (接着)	110	82 (軟)	103	117
転がり抵抗 (指数) → 小がよい	100	103	98	93	92	94	95
乗 心 地	○	○	○	○	◎	○	○

※1: イソプレン-イソブレン共重合体 (IIR) ゴム層と超高分子量ポリエチレン (UHMwPE) シートの2層構造

表 VI (続き)

比較例19	実施例31	実施例32	比較例20	実施例33	比較例21	実施例34	実施例35
＜補強ライナー層＞							
配 合	G	H	I	J	K	L	C
水素化NBR配合量 (重量部)	100 (基準)	100	100	100	100 (基準)	100	100
メタクリル酸亜鉛配合量 (重量部)	10 (下限未滿)	20 (下限)	120 (上限)	130 (上限超)	80	80	80
カーボンブラック配合量 (重量部)	0	0	0	0	40 (上限)	45 (上限超)	0
メタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量合計 (重量部)	10	20	120	130 (上限超)	120 (上限)	125 (上限超)	80
最大厚さ (mm)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
補強ライナー層とベルト層の重なり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
補強ライナー層とビードファイラーの重なり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
＜接着層＞							
接着層の有無とその構造・配合	P	P	P	P	P	P	R
(A) シエン系ゴムと (B) NBRの配合比 A : B	50 : 50	50 : 50	50 : 50	50 : 50	50 : 50	50 : 50	10 : 90
(A) + (B) = 100 重量部に対する (C) 芳香族系石油樹脂配合量 (重量部)	30	30	30	30	30	30	30
硫黄配合量 (重量部)	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤 C2 配合量 (重量部)	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 TOT-N 配合量 (重量部)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤 (TAIC) 配合量 (重量部)	0	0	0	0	0	0	0
有機過酸化化物配合量 (重量部)	0	0	0	0	0	0	0
厚 さ (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ビード廻り構造	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)
ビードファイラー高さ (mm)	32	32	32	32	32	32	32
ビードファイラーの JIS (A) 硬度	75	75	75	75	75	75	75
ランフラット耐久性 (指数) → 大が良い	87 (軟)	107	105	89 (硬)	105	108	104
転がり抵抗 (指数) → 小が良い	94	94	96	95	94	95	96
乗 心 地	◎	○	○	×	○	○	○

表 VI (続き)

	比較例22	実施例36	実施例37	比較例23	比較例24	実施例38	実施例39	実施例40	実施例41	比較例25
<補強ライナー層>										
配合	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
水素化NBR配合量(重量部)	100 (基準)	100	100	100	100 (基準)	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛配合量(重量部)	80 (基準)	80	80	80	80 (基準)	80	80	80	80	80
カーボンブラック配合量(重量部)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量合計 (重量部)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
最大厚さ(mm)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
補強ライナー層とペルト層の重なり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
補強ライナー層とビードファイラーの重なり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
<接着層>										
接着層の有無とその構造・配合	S	T	U	V	P	P	P	P	P	P
(A) シェン系ゴムと(B) NBRの配合比A:B	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50
(A)+(B)=100重量部に対する(C)芳香族系石油樹脂配合量(重量部)	3	5 (下限)	80 (上限)	85	30 (基準)	30	30	30	30	30
硫黄配合量(重量部)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤CZ配合量(重量部)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤TOT-N配合量(重量部)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤(TAIC)配合量(重量部)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有機過酸化物配合量(重量部)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
厚さ(mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.05	0.1 (下限)	0.2	0.8 (上限)	2.0 (上限)	2.5
ビード廻り構造	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)
ビードファイラー高さ(mm)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
ビードファイラーのJIS(A)硬度	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
ランフラット耐久性(指数) → 大が良い	95(接着)	127	117	92(発熱)	95	103	104	121	111	94(発熱)
転がり抵抗(指数) → 小が良い	96	95	96	94	94	94	95	95	96	97
乗心地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 VI (続き)

	実施例42	実施例43	実施例44	実施例45	実施例46	実施例47	比較例26	実施例48	実施例49
<補強ライナー層>									
配 合	C	C	C	C	C	C	C	C	C
水素化 NBR 配合量 (重量部)	100 (基準)	100 (基準)	100	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛配合量 (重量部)	80 (基準)	80 (基準)	80	80	80	80	80	80	80
カーボンブラック配合量 (重量部)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量合計 (重量部)	80	80	80	80	80	80	80	80	80
最大厚さ (mm)	4.0	3.0	8.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
補強ライナー層とベルト層の重なり	あり	あり	あり	なし	あり	なし	あり	あり	あり
補強ライナー層とビードファイラーの重なり	あり	あり	あり	あり	なし	なし	あり	あり	あり
<接着層>									
接着層の有無とその構造・配合 (A) ジェン系ゴムと (B) NBR の配合比 A : B	U	P	P	P	P	P	P	P	P
(A) + (B) = 100 重量部に対する (C) 芳香族 系石油樹脂配合量 (重量部)	50 : 50 30 (基準)	50 : 50 30 (基準)	50 : 50 30	50 : 50 30	50 : 50 30	50 : 50 30	50 : 50 30	50 : 50 30	50 : 50 30
硫黄配合量 (重量部)	0	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤 C2 配合量 (重量部)	0	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 TOT-N 配合量 (重量部)	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤 (TAIC) 配合量 (重量部)	3	0	0	0	0	0	0	0	0
有機過酸化合物配合量 (重量部)	2	0	0	0	0	0	0	0	0
厚 さ (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ビード廻り構造	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (b)	図 1 (c)	図 1 (d)	図 1 (a)	図 1 (a)	図 1 (e)
ビードファイラー高さ (mm)	32	32	32	32	32	32	32	35	32
ビードファイラーの JIS (A) 硬度	75	75	75	75	75	75	75	75	75
ランフラット耐久性 (指教) → 大が良い	147	108	135	107	105	102	100	108	115
転がり抵抗 (指教) → 小が良い	96	92	99	93	94	94	97	98	96
乗 心 地	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表Ⅵの結果にみられるように、本発明に従った組成の補強ライナー層を所定の組成からなる接着ゴム層を介して所定の配置関係で隣接ゴム層と接着して構成した空気入りタイヤは、ランフラット耐久性、転がり抵抗および乗心地ともに良好であり、優れたランフラットタイヤが得られることがわかる。

以下の標準例5、実施例50～66および比較例27～36で用いた各配合成分は、次の市販品を用いた。なお、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) ビード部補強ゴム部材の配合成分

水素化NBR : Zetpol 2020(日本ゼオン製)	変量
メタクリル酸亜鉛 : R-20S(浅田化学製)	変量
カーボンブラック : N339(昭和キャボット製)	変量
有機過酸化物(40%希釈品) :	
パーカドックス14/40(化薬アクゾ製)	5重量部
老化防止剤 : ナウガード445(ユニロイヤル製)	1.5重量部

2) 接着ゴム層の配合成分

ジエン系ゴム(NR) : RSS#3	変量
NBR : Nipol DN401(日本ゼオン製)	変量
カーボンブラック : N339(昭和キャボット製)	50重量部
芳香族系石油樹脂 : FR-120(富士興産製)	変量
亜鉛華 : 亜鉛華#3(正同化学製)	5重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸(日本油脂製)	1重量部
老化防止剤 : ノクラック224(大内新興化学製)	1重量部
硫黄 : 不溶性硫黄	2重量部
	(硫黄加硫系)
加硫促進剤 : ノクセラーCZ-G(大内新興化学製)	1重量部
	(硫黄加硫系)

加硫促進剤：ノクセラーTOT-N（大内新興化学製） 0.5重量部
（硫黄加硫系）

有機過酸化物（40%希釈品）：パーカドックス 5重量部
14/40（化薬アクゾ製）（有機過酸化物架橋系）

共架橋剤：TAIC（日本化成製） 3重量部
（有機過酸化物架橋系）

また、表Ⅶの標準例5および比較例27で使用したゴム配合AおよびBは、次のとおりである。

従来ゴム配合	A（重量部）	B（重量部）
NR：RSS#3	75	75
SBR：Nipol 1502（日本ゼオン製）	25	25
カーボンブラック：B326M（昭和キャボット製）	70	65
亜鉛華：亜鉛華#3（正同化学製）	5	5
ステアリン酸：ビーズステアリン酸 （日本油脂製）	1	1
老化防止剤：ノクラック224（大内新興化学製）	1	1
ノボラック型フェノール樹脂：PR-YR-36F （住友デュレス製）	5	20
硫黄：不溶性硫黄	5	5
加硫促進剤：ノクセラーNS-F （大内新興化学製）	2.5	2.5
加硫促進剤：ノクセラーH（大内新興化学製）	1	1

試験タイヤの作製

各例に示した配合組成からなるビード部補強ゴム部材を各形状に押出し、そのまわりを各例に示した接着ゴム層でつつみ込んだ後従来手法によって成形し、これらを所定の図2（a）～（c）に示す配置関係になるように配置、接着したサイズ185/65R14の

タイヤを作製し、それぞれ耐久性試験、操安性試験および乗心地試験に供した。

なお、図 2 (a) ~ (c) では、ビード部補強ゴム部材と接着ゴム層を一体化したものとして図示した。

各例における試験、評価方法は、次のとおりである。

1) 耐久性試験

下記条件にて走行し、故障が発生した距離を指数で示す。(指数が大きい程良い)

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が 1707 mm であるドラム試験機を用い、周辺温度を $38 \pm 3^{\circ}\text{C}$ に制御し、リムサイズは $14 \times 5.5 - J$ 、試験内圧は 240 kPa で、81 km/h で走行させる。荷重は、最初 4.5 kN から開始し、7.28 kN までは 2 時間毎に 0.68 kN ずつ荷重を増加する。以降荷重 14.0 kN まで 4 時間毎に 0.68 kN ずつ荷重を増加し、14.0 kN で 4 時間走行した時点で走行終了とする。

2) 実車操安性／乗心地試験

試験タイヤを $14 \times 5.5 - J$ のリムに組み付け、内圧 200 kPa に充填し、排気量 1.6 L の FF 乗用車に装着し、訓練された 5 名のドライバーにてテストコースを走行してフィーリングを評価する。結果は、基準タイヤとの相対比較にて以下の判定基準を基に 5 点法で採点し、最高点と最低点を除いた 3 名の平均点を以下のように分類した。

判定基準：5：すばらしい、4：優れる、3：同等、2：劣る、
1：大きく劣る

分類：平均点が基準（3 点）より大きい：◎、基準同等：○、
基準以下：×

標準例 5、実施例 50 ~ 66 および比較例 27 ~ 36 (ビード部補

強ゴム)

各例における試験タイヤの耐久性、操安性および乗心地に係る試験結果を以下の表Ⅶに示す。

表 VII (タイヤサイズ: 185/65R14)

	単位	標準例 5	比較例 27	比較例 28	比較例 29	実施例 51	実施例 52
<ビード部補強ゴム部材>							
配合		従来ゴム配合A	従来ゴム配合B	C	C	D	F
水素化NBR 配合量	重量部	--	--	100(基準)	100(基準)	60(下限未満)	70(下限)
メタクリル酸亜鉛配合量	重量部	--	--	80(基準)	80(基準)	80	80
カーボンブラック配合量	重量部	(70)	(65)	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛配合量とカーボンブラックの合計配合量	重量部			80	80	80	80
ノボラック型フェノール樹脂	重量部	5	20				
<接着層>							
接着層の有無と層数		--	--	2層+1	1層	1層	1層
配合		--	--	--	N	N	N
(A) ジエン系ゴムと(B)NBRの配合比 A:B		--	--	--	50:50	50:50	50:50
(A)+(B)=100 重量部に対する(C) 芳香族系石油樹脂配合量	重量部	--	--	--	30(基準)	30	30
硫黄配合量	重量部	--	--	--	2	2	2
加硫促進剤(C2)配合量	重量部	--	--	--	1	1	1
加硫促進剤(TOT-N)配合量	重量部	--	--	--	0.5	0.5	0.5
共架橋剤(TAIC)配合量	重量部	--	--	--	0	0	0
有機過酸化合物配合量	重量部	--	--	--	0	0	0
接着層の厚さ	mm	--	--	11R:0.2 UHMWPE:0.2	0.5	0.5	0.5
ビード廻り構造							
ビードファイラー高さ	mm	図 2 (a) 45	図 2 (a) 45	図 2 (a) 45	図 2 (a) 45	図 2 (a) 45	図 2 (a) 45
ビード部補強ゴムのJIS(A)硬度		65	95	95	85	93	95
耐久性 (走行距離の指数) → 大が良	指数	100	97 (折れる)	87 (接着)	120	125	122
操安性 (良: ◎ ⇔ ○ ⇔ × : 悪)		×	○	○	○	×	○
乗心地 (良: ◎ ⇔ ○ ⇔ × : 悪)		◎	○	○	○	◎	○

* 1: イソプレン-イソブレン共重合体 (11R) ゴム層と超高分子量ポリエチレン (UHMWPE) シートの2層構造

表 VII (続き)

	単位	比較例30	実施例53	実施例54	比較例31	実施例55	比較例32
<ビード部補強ゴム部材>							
配合		G	H	I	J	K	L
水素化NBR 配合量	重量部	100 (基準)	100	100	100	100 (基準)	100
メタクリル酸亜鉛配合量	重量部	20 (下限未満)	40 (下限)	120 (上限)	130 (上限超)	80 (基準)	80
カーボンブラック配合量	重量部	0	0	0	0	40 (上限)	50 (上限超)
メタクリル酸亜鉛配合量とカーボンブラックの合計配合量	重量部	20	40	120	130	120 (上限)	130 (上限超)
<接着層>							
接着層の有無と層数		1 層	1 層	1 層	1 層	1 層	1 層
配合		N	N	N	N	N	N
(A) ジエン系ゴムと(B)NBRの配合比 A:B		50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50
(A)+(B)=100 重量部に対する(C) 芳香族系石油樹脂配合量	重量部	30 (基準)	30	30	30	30 (基準)	30
硫黄配合量	重量部	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤(CZ)配合量	重量部	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤(TOT-N)配合量	重量部	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤(TAIC)配合量	重量部	0	0	0	0	0	0
有機過酸化合物配合量	重量部	0	0	0	0	0	0
接着層の厚さ	mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ビード廻り構造		図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)
ビードフィラー高さ	mm	45	45	45	45	45	45
ビード部補強ゴムのJIS(A)硬度		82 (軟)	94	95	97	95	97
耐久性 (走行距離の指数) → 大が良	指数	131	121	120	115	106	95 (脆い)
操安性 (良: ◎ ⇔ ○ ⇔ × : 悪)		×	○	○	◎	○	○
乗心地 (良: ◎ ⇔ ○ ⇔ × : 悪)		◎	○	○	×	○	×

表 VII (続き)

	単位	実施例56	実施例57	比較例33	実施例58	実施例59	比較例34
<ビード部補強ゴム部材>							
配合		C	C	C	C	C	C
水素化NBR 配合量	重量部	100(基準)	100	100(基準)	100	100	100
メタクリル酸亜鉛配合量	重量部	80(基準)	80	80(基準)	80	80	80
カーボンブラック配合量	重量部	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛配合量とカーボンブラックの合計配合量	重量部	80	80	80	80	80	80
<接着層>							
接着層の有無と層数		1 層	1 層	1 層	1 層	1 層	1 層
配合		0	P	Q	R	S	T
(A) ジェン系ゴムと (B) NBR の配合比 A:B		10:90	90:10	50:50	50:50	50:50	50:50
(A)+(B)=100 重量部に対する (C) 芳香族系石油樹脂配合量	重量部	30(基準)	30	3	5	80	85
硫黄配合量	重量部	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤 (C2) 配合量	重量部	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 (TDT-N) 配合量	重量部	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤 (TAIC) 配合量	重量部	0	0	0	0	0	0
有機過酸化物配合量	重量部	0	0	0	0	0	0
接着層の厚さ	mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ビード廻り構造		図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)
ビードフィラー高さ	mm	45	45	45	45	45	45
ビード部補強ゴムの JIS(A) 硬度		95	95	95	95	95	95
耐久性 (走行距離の指数) → 大が良	指数	125	123	96(接着)	115	117	93(発熱)
操作性 (良: ◎ ⇔ ○ ⇔ × : 悪)		○	○	○	○	○	○
乗心地 (良: ◎ ⇔ ○ ⇔ × : 悪)		○	○	○	○	○	○

表 VII (続き)

	単位	比較例35	実施例60	実施例61	実施例62	実施例63	比較例36
<ビード部補強ゴム部材>							
配合		C	C	C	C	C	C
水素化NBR 配合量	重量部	100(基準)	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛配合量	重量部	80(基準)	80	80	80	80	80
カーボンブラック配合量	重量部	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛配合量とカーボンブラックの合計配合量	重量部	80	80	80	80	80	80
<接着層>							
接着層の有無と層数		1 層	1 層	1 層	1 層	1 層	1 層
配合		N	N	N	N	N	N
(A) シェン系ゴムと (B) NBR の配合比 A:B		50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50
(A)+(B)=100 重量部に対する (C) 芳香族系石油樹脂配合量	重量部	30(基準)	30	30	30	30	30
硫黄配合量	重量部	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤 (C2) 配合量	重量部	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 (TDT-N) 配合量	重量部	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤 (TAIC) 配合量	重量部	0	0	0	0	0	0
有機過酸化合物配合量	重量部	0	0	0	0	0	0
接着層の厚さ	mm	0.05	0.1	0.2	0.8	2.0	2.5
生産性×							
ビード廻り構造		図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)	図 2 (a)
ビードフィラー高さ	mm	45	45	45	45	45	45
ビード部補強ゴムの JIS(A) 硬度		95	95	95	95	95	95
耐久性 (走行距離の指数) → 大が良	指数	115	117	115	116	110	97 (発熱)
操安性 (良: ◎ ⇔ ○ ⇔ × : 悪)		○	○	○	○	○	○
兼心地 (良: ◎ ⇔ ○ ⇔ × : 悪)		○	○	○	○	○	○

表 VII (続き)

	単位	実施例64	実施例65	実施例66
<ビード部補強ゴム部材>				
配合		C	C	C
水素化NBR 配合量	重量部	100(基準)	100(基準)	100
メタクリル酸亜鉛配合量	重量部	80(基準)	80(基準)	80
カーボンブラック配合量	重量部	0	0	0
メタクリル酸亜鉛配合量とカーボンブラックの合計配合量	重量部	80	80	80
<接着層>				
接着層の有無と層数		1 層	1 層	1 層
配合		U	N	N
(A) ジエン系ゴムと(B)NBRの配合比 A:B		50:50	50:50	50:50
(A)+(B)=100 重量部に対する(C) 芳香族系石油樹脂配合量	重量部	30(基準)	30(基準)	30
硫黄配合量	重量部	0	2	2
加硫促進剤(CZ)配合量	重量部	0	1	1
加硫促進剤(TOT-N)配合量	重量部	0	0.5	0.5
共架橋剤(TAIC)配合量	重量部	3	0	0
有機過酸化物配合量	重量部	2	0	0
接着層の厚さ	mm	0.5	0.5	0.5
ビード回り構造				
ビードフィラー高さ	mm	図2(a) 45	図2(b) 45	図2(c) 45
ビード部補強ゴムのJIS(A)硬度		95	95	95
耐久性 (走行距離の指数) → 大が良	指数	118	124	122
操安性 (良: ◎ ⇄ × : 悪)		○	○	○
乗心地 (良: ◎ ⇄ × : 悪)		○	○	○

表Ⅶの結果にみられるように、本発明に従ったビード部補強ゴム部材を所定部位に配置し、接着して得られるタイヤによれば、耐久性に優れ、かつ操安性および乗心地共に大巾に向上している。

以下の標準例 6、実施例 67～82 および比較例 37～44 では、各表に記載の配合成分を用いて、かつ各表に記載のタイヤ構成となるようにタイヤサイズ：185／65R14の試験タイヤを作製し、これらについての試験結果を示した。

各例に用いた配合成分には、次の市販品を用いた。なお、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) カーカスコートの配合成分

NR : RSS # 3	変量
HNBR : Zetpol 2020 (日本ゼオン製)	変量
メタクリル酸亜鉛 : R-20S (浅田化学製)	変量
カーボンブラック (FEF 級) :	変量
HTC-100 (新日化カーボン製)	
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部
老化防止剤 : ナウガード 445 (ユニロイヤル製) 1.	5 重量部
有機過酸化物 : パーカドックス 14 / 40	5 重量部
(火薬アクゾ製)	

2) 接着ゴム層の配合成分

ジェン系ゴム (NR) : RSS # 3	変量
NBR : Nipol DN 401 (日本ゼオン製)	変量
カーボンブラック : N339 (昭和キャボット製)	変量
芳香族石油樹脂 : FR-120 (富士興産製)	変量
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸 (日本油脂製)	1 重量部
老化防止剤 : ノクラック 224 (大内新興化学製)	1 重量部

硫黄：不溶性硫黄	2 重量部
	(硫黄加硫系)
加硫促進剤：ノクセラー C Z - G	1 重量部
(大内新興化学製)	(硫黄加硫系)
加硫促進剤：ノクセラー T O T - N	0.5 重量部
(大内新興化学製)	(硫黄加硫系)
有機過酸化物 (40%希釈品):パーカドックス	3.5 重量部
14 / 40 (火薬アクゾ製)	(有機過酸化物架橋系)
共架橋剤 (T A I C) : T A I C (日本化成製)	3 重量部
	(有機過酸化物架橋系)

また、表Ⅷ～X中の標準例における配合成分には、次の市販品を用いた。なお、標準例の配合剤には、表中に記載していないものも含む。

標準例におけるカーカスコート中の配合成分

N R : R S S # 3	70 重量部
S B R : N i p o l 1502 (日本ゼオン製)	30 重量部
カーボンブラック (F E F 級) : H T C - 100	50 重量部
(新日化カーボン製)	
亜鉛華：亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部
ステアリン酸：ビーズステアリン酸 (日本油脂製)	1 重量部
アロマオイル：コウモレックス 300 (日本石油製)	8 重量部
老化防止剤：ノクラック 224	1.5 重量部
(大内新興化学製)	
硫黄：不溶性硫黄	2.5 重量部
加硫促進剤：ノクセラー C Z - G	1 重量部
(大内新興化学製)	
加硫促進剤：ノクセラー N S - F	1.5 重量部

(大内新興化学製)

各例における測定、評価方法は、以下のとおりである。

1) 転がり抵抗試験

下記条件にて走行し、その際の転がり抵抗を測定する。標準例タイヤの測定値を100とし、指数で表示する(値は小さい方が良い)。

走行条件: ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に制御し、リムサイズ14×5.5-J、試験内圧200kPa、荷重4.1kNにて速度80km/hにて走行させる。

2) 操安(操縦安定性)フィーリング試験

14×5.5-Jのリムに内圧200kPaで組んだ試験タイヤを排気量1.6リットルのFF乗用車に装着し、訓練された5名のドライバーにてテストコースを走行してフィーリングを評価する。結果は、基準タイヤとの相対比較にて以下の判定基準を基に5点法で採点し、最高点と最低点を除いた3名の平均点で表わす。

判定基準: 5: すばらしい、4: 優れる、3.5: やや優れる、
3: 基準同等、2.5: やや劣る(実用下限)、
2: 劣る、1: 大きく劣る。

3) 室内耐久試験

ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を $38 \pm 3^{\circ}\text{C}$ に制御し、リムサイズ14×5.5-J、内圧140kPa、荷重6.0kN、速度140kmにて走行させ、故障が発生するまで走行する。タイヤに故障が発生するまでの走行距離を標準タイヤの故障発生距離を100として指数で表わす(値は大きい方が良い)。

4) 空気漏れ試験

初期圧力 200 kPa、室温 20 °C、無負荷条件にて 3 ヶ月間放置する。内圧の測定条件は 4 日毎とし、測定圧力 P_t 、初期圧力 P_0 、経過日数 t として、次の式

$$P_t / P_0 = \exp(-\alpha t)$$

に回帰して α 値を求める。得られた α 値を用い、 $t = 30$ (日) を代入し、

$$\beta = [1 - \exp(-\alpha t)] \times 100$$

を得る。 β を 1 ヶ月当たりの圧力低下率 (%/月) とする。

標準例 6、実施例 67～71 および比較例 37～41 (カーカスコート)

カーカスコートのコンパウンドを変えた場合の試験結果を表 VIII に示す。

表VIII <カーカスコートコンパウンドを変えた実施例>

カーカスコート		標準例 6	比較例 37	比較例 38	比較例 39	実施例 67	実施例 68	実施例 69
メタクリル酸亜鉛量 カーボン(PBF級)	NR	70	70	40	30	30	30	30
	SBR	30	30					
	HNBR			60	70	70	70	70
		0	0	0	0	20	20	40
	phr	50	50	45	45	35	35	10
接着ゴム層								
芳香族系石油樹脂黄 加硫促進剤 (CZ) 加硫促進剤 (TOT-N)	NR	-	-	-	-	-	70	70
	NBR	-	-	-	-	-	30	30
	phr	-	-	-	-	-	40	40
		-	-	-	-	-	2	2
	phr	-	-	-	-	-	1	1
タイヤ構成								
接着ゴム層厚さ 空気透過防止層厚さ カーカスコート厚さ 空気透過防止層厚さ タイヤ質量	mm	有り	なし	なし	なし	なし	0.3	0.3
	mm	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	なし	なし
	mm	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	g	7300	6850	6770	6770	6765	6885	6890
試験結果								
操作 タイヤ 室内空気漏れ	index	100	100	101	101	99	99	98
	採点 index %/月	3 100 2.8	2 104 8.9	3 96 3.0	3.5 99 2.7	3 102 2.7	3 114 2.7	3.5 120 2.6

表VIII (続き)

カーカスコート		実施例70	実施例71	比較例40	比較例41
メタクリル酸亜鉛量 カーボン(FEF級)	NR	30		30	30
	SBR				
	phr				
	HNBR	70	100	70	70
	phr	80	40	100	70
		5	10	0	25
接着ゴム層					
芳香族系石油樹脂 加硫促進剤(CZ) 加硫促進剤(TOT-N)	NR	70	70	70	70
	NBR	30	30	30	30
	phr	40	40	40	40
	phr	2	2	2	2
	phr	1	1	1	1
	phr	0.5	0.5	0.5	0.5
タイヤ構成					
接着ゴム層厚さ 空気透過防止層厚さ カーカスコート厚さ 空気透過防止層厚さ タイヤ質量	mm	0.3 なし 1.0 -	0.3 なし 1.0 -	0.3 なし 1.0 -	0.3 なし 1.0 -
	mm				
	mm	6890	6890	6900	6900
	g				
試験結果					
転がり抵抗 ファイリング 室内耐久試験 空気漏れ試験	index	98	98	97	99
	採点 index %/月	4 127 2.5	3.5 118 2.3	3.5 97 2.5	3.5 93 2.4

本発明で規定した諸条件を満足するカーカスコートを用いた実施例 37～71 のものは、転がり抵抗、操安フィーリング、室内耐久試験および空気漏れ試験の全てにおいて良好な結果を示している。これに対して、比較例 37 の従来のカーカスコートで空気透過防止層を除去したタイヤでは、空気漏れの悪化および操安フィーリングが低下している。また、HNBR 量が下限以下である比較例 38 では、空気漏れが多く、HNBR 量が十分でカーボンブラックが多すぎる比較例 39 では、転がり抵抗が悪化していることがわかる。また、メタクリル酸亜鉛が多すぎる比較例 40 では、カーカスコートが硬くなりすぎ、耐久性が不合格となり、メタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの合計量が 90 重量部を超えている比較例 41 も耐久性が不合格となった。接着ゴム層を入れた実施例 68 では、これを入れない実施例 67 のものに比して耐久性が更に向上した。メタクリル酸亜鉛の量を増やした実施例 69, 70 では、ゴムの硬度が上がり、転がり抵抗を維持しつつ操安フィーリングが更に向上することがわかる。HNBR を 100 phr にした実施例 71 では、耐空気漏れ性能が一層向上することがわかる。

標準例 6、実施例 72～77 および比較例 42 (カーカスコート)

カーカスコートの配合を一定として接着ゴムコンパウンドを変えた場合の試験結果を表 IX に示す。

表 IX <接着ゴムコンパウンドを変えた実施例>

接着ゴム層		標準例 6	実施例 72	実施例 73	実施例 74	実施例 75	実施例 76	比較例 42	実施例 77
芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤 (CZ) 加硫促進剤 (TOT-N) 共架橋剤 (TAIC) 有機過酸化化物	NR	-	20	80	60	60	60	60	60
	NBR	-	80	20	40	40	40	40	40
	油	-	40	40	5	40	80	100	30
	脂	-	2	2	2	2	2	2	
	硫黄	-	1	1	1	1	1	1	
	加硫促進剤 (CZ)	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3
	加硫促進剤 (TOT-N)	-							1.4
	共架橋剤 (TAIC)	-							
有機過酸化化物		-							
カーカスコート		-							
NR SBR HNBR メタクリル酸亜鉛量 カーボン (FER級)	phr	70							
	phr	30							
	phr		100	100	100	100	100	100	100
	phr	0	60	60	60	60	60	60	60
	phr	50	0	0	0	0	0	0	0
タイヤ構成									
接着ゴム層厚さ 空気透過防止層 カーカスコート厚さ 空気透過防止層厚さ タイヤ質量	mm	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	mm	有り	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	mm	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	g	1.2	-	-	-	-	-	-	-
試験結果		7300	6970	6970	6970	6970	6970	6970	6970
転がり抵抗 アンダーライング 室内耐久試験 空気漏れ試験	index	100	97	97	97	97	97	97	97
	採点	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	index	100	112	102	122	100	95	143	143
	%/月	2.8	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.3	2.3

本発明で規定する接着ゴム層を用いたカーカスコートの実施例 72 ～ 77 のものは、転がり抵抗、操安フィーリング、室内耐久試験および空気漏れ試験の全てにおいて良好な結果を示している。これに対して、比較例 42 のように、芳香族系石油樹脂成分が上限以上の配合量のものでは、接着ゴム層が破壊して耐久性が NG となった。芳香族系石油樹脂の量を所定の配合量範囲内で適度に増やした実施例 75 のものは、耐久性が更に向上することがわかる。また、接着ゴム層に共架橋剤を配合し、有機過酸化化物で架橋した実施例 77 では、耐久性が一層向上していることがわかる。

標準例 6、実施例 78 ～ 82 および比較例 43 ～ 44 (カーカスコート)

カーカスコートと接着ゴム層の各配合は一定にして、これらの厚さを変えた場合の試験結果を表 X に示す。

表 X <カーカスおよび接着ゴム組成物層の厚さを変量した実施例>

カーカスコート		標準例 6	実施例 78	実施例 79	比較例 43	実施例 80	実施例 81	比較例 44	実施例 82
メタクリル酸亜鉛量 カーボン (FEF 級)	NR	70							
	SBR	30							
	HNBR		100	100	100	100	100	100	100
	phr		60	60	60	60	60	60	60
	phr		0	0	0	0	0	0	0
接着ゴム層		50							
接着ゴム層									
IIR (HNBR 側)・ 芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤 (CZ) 加硫促進剤 (TOT-N) 超高分子重PE層	NR	-	70	70	70	70	70	70	70
	NBR	-	30	30	30	30	30	30	30
	phr	-							
	phr	-	40	40	40	40	40	40	40
	phr	-	2	2	2	2	2	2	2
	phr	-	1	1	1	1	1	1	1
	phr	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	mm	-	-	-	-	0.1mm	-	-	-
タイヤ構成									
接着ゴム層厚さ 2 層接着処理・ 空気透過防止層 カーカスコート厚さ T/d 空気透過防止層厚さ タイヤ質量	mm	-	0.3	0.1	0.1	1.6	1.8	0.3	0.3
	mm	有り	なし	なし	なし	なし	なし	有り	有り
	-	1.2	0.7	2.3	2.4	0.6	0.7	0.7	0.7
	mm	1.85	1.10	3.60	3.70	1.0	1.10	1.10	1.10
	g	1.2	-	-	-	1.55	-	-	0.3
試験結果		7300	6760	7290	7330	6990	7280	7360	6890
試験結果									
転がり抵抗 ファイリング 室内耐久試験 空気漏れ試験	index	100	100	98	98	100	100	101	96
	採点	3	3	4	4	3	3	3	3.5
	index	100	110	109	115	105	117	113	106
	%/月	2.8	2.7	1.4	1.3	2.7	2.7	2.7	2.1

* 特開平5-185805

本発明で規定するカーカスコートの厚さを用いた実施例 78 ～ 82 のものは、転がり抵抗、操安フィーリング、室内耐久試験および空気漏れ試験の全てにおいて良好な結果を示している。これに対して、カーカスコートの厚さが上限を越えた比較例 43 では、空気漏れおよび操安フィーリングは向上しているが、重量が標準例を越えてしまう。また、接着ゴム層の厚さが厚すぎる比較例 44 の場合も、タイヤ重量が標準例を越えてしまう。従来例（特開平 5 - 185805）の方法である 2 層から構成される接着ゴム層を用いた実施例 80 では、耐久性等の点では十分であったが、成型が面倒であった。実施例 82 によると、カーカスコートを厚くする代りに通常の空気透過防止層を設けてもよいことがわかる。

上記実施例に示されるように、本発明に従って、空気入りタイヤにおけるカーカスコートを構成する材料に所与の水素化 NBR 組成物を用いること、また、当該カーカスコートと隣接するゴム層との間に所与のゴム組成物からなる接着ゴム層を介して接着させることにより、転がり抵抗、操安フィーリング性、室内耐久性および空気透過防止性に優れ、かつ軽量化も図れる空気入りタイヤを得ることができることがわかる。

以下の標準例 7 ～ 8、実施例 83 ～ 111 および比較例 45 ～ 61 で用いた配合成分には、次の市販品を用いた。なお、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) サイド補強層およびサイドリボン部の配合成分

NR : RSS # 3	変量
HNBR : Zetpol 2020 (日本ゼオン製)	変量
メタクリル酸亜鉛 : R-20S (浅田化学製)	変量
カーボンブラック (FEF 級) : HTC-100 (新日化カーボン製)	変量 (サイド補強層のみの場合)

二酸化チタン：A-100（石原産業製） 10重量部
 （ホワイトトリボンのみの場合）

亜鉛華：亜鉛華#3（正同化学製） 5重量部

老化防止剤：ナウガード445 1.5重量部
 （ユニロイヤル製）

有機過酸化物：パーカドックス14/40 5重量部
 （火薬アクゾ製）

2) 接着ゴム層の配合成分

ジエン系ゴム（NR）：RSS#3 変量

NBR：Nipol DN401（日本ゼオン製） 変量

カーボンプラック：N339（昭和キャボット製） 変量

芳香族石油樹脂：FR-120（富士興産製） 変量

亜鉛華：亜鉛華#3（正同化学製） 5重量部

ステアリン酸：ビーズステアリン酸（日本油脂製） 1重量部

老化防止剤：ノクラック224（大内新興化学製） 1重量部

硫黄：サンフェル（三新化学工業製） 2重量部

（硫黄加硫系配合の場合）

加硫促進剤：ノクセラーCZ-G 1重量部

（大内新興化学製） （硫黄加硫系配合の場合）

加硫促進剤：ノクセラーTOT-N 0.5重量部

（大内新興化学製） （硫黄加硫系配合の場合）

有機過酸化物（40%希釈品）： 3.5重量部

パーカドックス14/40（火薬アクゾ製）

（有機過酸化物架橋系配合の場合）

共架橋剤（TAIC）：TAIC（日本化成製） 3重量部

（有機過酸化物架橋系配合の場合）

また、サイド補強層およびホワイトサイドの標準例の配合は、次

のとおりである。

サイド補強層（表XI～表XIII）の標準例の配合成分

NR : RSS # 3	6 0 重量部
BR : Nipol BR 1 2 2 0 (日本ゼオン製)	4 0 重量部
カーボンブラック (FEF級) : HTC-1 0 0 (新日化カーボン製)	5 0 重量部
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸 (日本油脂製)	1 重量部
アロマオイル : コウモレックス 3 0 0 (日本石油製)	8 重量部
老化防止剤 : ノクラック 6 C (大内新興化学製)	1 . 0 重量部
老化防止剤 : ノクラック 2 2 4 (大内新興化学製)	0 . 5 重量部
ワックス : サンノック (大内新興化学製)	1 . 0 重量部
硫黄 : サンフェル (三新化学工業製)	2 . 0 重量部
加硫促進剤 : ノクセラー NS-F (大内新興化学製)	1 . 0 重量部

ホワイトトリボン部（表XIV～表XV）の標準例の配合成分

NR : RSS # 3	5 0 重量部
Cl-IIR : Exxon Chlorobutyl 1 0 6 6 (日本ブチル製)	2 5 重量部
EPDM : ESPRENE 5 0 5 A (住友化学製)	2 5 重量部
二酸化チタン : A-1 0 0 (石原産業製)	2 0 重量部
クレイ : SUPREX CLAY (HUBER製)	5 0 重量部
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	6 重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸 (日本油脂製)	1 重量部
老化防止剤 : ナウガード 4 4 5 (ユニロイヤル製)	1 . 5 重量部
石油樹脂 : ハイレッツ G-1 0 0 X (三井石油化学製)	2 重量部
硫黄 : サンフェル (三新化学工業製)	1 重量部
加硫促進剤 : ノクセラー NS-F (大内新興化学製)	1 重量部

試験タイヤの作製

成型ドラム上にインナーライナー、カーカスを順に巻き付け、ビードを打ち込んでカーカスをターンナップさせ、各例に示した配合組成、厚さの接着ゴム層を貼り、次いでサイド補強層およびサイドリボン部を貼り付けた。これに2層からなるスチールベルト層およびキャップトレッドを積層し、グリーンタイヤを成型した。サイド補強層の場合には、図3に示す所定の(a)～(g)の配置関係になるように配置、接着したサイズ185/65R14のタイヤを作成し、また、サイドリボンの場合には、各例所定の位置に配置、接着した185/65R14のタイヤを作製し、それぞれについて所定の試験に供した。

サイド補強層(表XI～XIII)およびサイドリボン部(表XIV～XV)の各例における試験、評価方法は、次のとおりである。

1) 耐外傷性試験法

下記条件にて走行し、タイヤがバーストしない臨界速度の平均値を求める。臨界速度の平均値が従来タイヤ(比較例1)よりも低い場合はNG(×)、従来タイヤ以上の場合はOK(○)とする。また、臨界速度の平均値が従来タイヤよりも2 km/h以上高い場合は(◎)とする。

走行条件：実験タイヤをリムサイズ14×5.1/2JJ、内圧200 kPaで排気量1.6リットルの小型乗用車に装着し、高さ100 mmの鋼鉄製の縁石を進入角度30°で乗り越えさせる。このときの速度を10 km/hから100 km/hのステップで変化させ、タイヤがバーストしない臨界速度をn=3で調べ、その平均値により耐外傷性を評価する。

2) 耐久性試験法

下記条件にて走行し、故障が生じた場合はNG(×)、生じなか

った場合はOK (○) とする。

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を $38 \pm 3^{\circ}\text{C}$ に制御し、リムサイズ14×5 1/2JJ、内圧240kPaの条件にて速度81km/hで走行させる。初期荷重は、4.57kNとし、荷重7.28kNまでは2時間毎に0.68kNずつ荷重を増加する。以降荷重14.0kNまで4時間毎に0.68kNずつ荷重を増加し、荷重14.0kNで4時間走行した時点で走行終了とする。

3) 転がり抵抗試験法

下記条件にて走行し、その際の転がり抵抗を測定する。従来タイヤ（比較例1）の測定値を100とし、指数で表示する。（値は小さい方が良い。）

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に制御し、リムサイズ14×5 1/2JJ、内圧200kPaの条件にて速度80km/hで走行させる。

4) オゾンクラック試験法

人工的に発生させた低濃度のオゾンを含む雰囲気中に伸長試験編を暴露し、その劣化を促進させて耐オゾン性を調べる。評価は、亀裂の数をA（少数）、B（多数）、C（無数）で評価し、亀裂の大きさ及び深さを1（肉眼で見えないが10倍の拡大鏡で確認できるもの）、2（肉眼で確認できるもの）、3（亀裂が深く比較的大きい1mm未満のもの）、4（亀裂が深く大きい1～3mmのもの）、5（3mm以上の亀裂又は切断を起こしそうなもの）で、アルファベットと数字の組み合わせで評価する。本実施例では、従来タイヤ（標準例）の評価を○として、良いものを◎、悪いものを×とした。

試験条件：試験片（長さ60mm、幅10mm、厚さ2mmの短冊状）

を $20 \pm 2\%$ 伸長させ、オゾン濃度 50 ± 5 ppmの空气中に暴露し、72時間後に取り出す。

5) 劣化試験法

試験タイヤを、 $14 \times 5.1/2$ J J のリムに取り付け、空気圧を 200 kPa にしたものをオゾン濃度 100 ppmの雰囲気中に24時間暴露し、リボン部の変色を目視で評価する。従来タイヤの変色度合いを○とし、従来タイヤ（標準例）より変色の多いものを×、変色の少ないものを◎で評価する。

標準例 7、実施例 83～88 および比較例 45～51（サイド補強層）

サイド補強層における配合成分の量比を変化させ、接着ゴム層の組成およびタイヤ構成を一定とした場合の試験タイヤの耐外傷性、耐久性および転がり抵抗に係る試験結果を以下の表XIに示す。

表XI (タイヤサイズ: 185/65R14)

サイド補強層配合		標準例7	比較例45	比較例46	実施例83	実施例84	比較例47	実施例85	比較例48
NR HNR メタクリル酸亜鉛量 カーボン(FE級)	phr	-	-	70	60	-	30	30	30
	phr	-	-	30	40	100	70	70	70
	phr	-	-	0	0	0	0	0	0
	phr	-	-	30	30	30	5	10	35
接着ゴム層配合									
NR NBR 芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤(CZ) 加硫促進剤(TOT-N) 共架橋剤(TAIC) 有機過酸化物	phr	-	-	60	60	60	60	60	60
	phr	-	-	40	40	40	40	40	40
	phr	-	-	40	40	40	40	40	40
	phr	-	-	2	2	2	2	2	2
	phr	-	-	1	1	1	1	1	1
	phr	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	phr	-	-	-	-	-	-	-	-
	phr	-	-	-	-	-	-	-	-
タイヤ構成									
サイド補強層 サイド補強層厚さ 接着ゴム層厚さ サイドウォール厚さ サイドウォール合計厚さ タイヤ質量	なし	なし	なし	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)
	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	3	3	2.5	1	1	1	1	1	1
	7300	7150	7160	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
試験結果									
耐外傷性 耐久性 転がり抵抗	合否	○	×	×	○	○	×	○	○
	指数	100	98	100	100	99	97	97	100

表XI (続き) (タイヤサイズ: 185/65R14)

サイド補強層配合		比較例49	実施例86	実施例87	比較例50	実施例88	比較例51
NR	phr	30	30	30	30	30	30
HNBR	phr	70	70	70	70	70	70
メタクリル酸亜鉛量	phr	5	10	120	130	60	100
カーボン(PEF級)	phr	0	0	0	0	10	30
接着ゴム層配合							
NR	phr	60	60	60	60	60	60
NR	phr	40	40	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr	40	40	40	40	40	40
硫黄	phr	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤(CZ)	phr	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤(TOT-N)	phr	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤(TAIC)	phr						
有機過酸化物	phr						
タイヤ構成							
サイド補強層厚さ	mm	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)
接着ゴム層厚さ	mm	1	1	1	1	1	1
サイドウォール厚さ	mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
サイドウォール合計厚さ	mm	1	1	1	1	1	1
タイヤ質量	mm	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	g	7160	7160	7160	7160	7160	7160
試験結果							
耐外傷性	否	×	○	○	○	○	○
耐久性	否	○	○	○	○	○	○
転がり抵抗	指数	96	96	97	97	98	100

表XIの結果から、本発明に従った組成を有するサイド補強層を用いた各実施例のものは、いずれも優れた耐外傷性、耐久性および転がり抵抗を示すことがわかる。

実施例 89 ～ 93 および 比較例 52 ～ 54 (サイド補強層)

接着ゴム層における配合成分の量比を変化させ、サイド補強層の組成およびタイヤ構成を一定とした場合の試験タイヤの耐外傷性、耐久性および転がり抵抗に係る試験結果を表XIIに示す。

表XII (タイヤサイズ: 185/65R14)

サイド補強層配合		比較例52	実施例89	実施例90	比較例53	実施例91	実施例92	比較例54	実施例93
NR HNBR メタクリル酸亜鉛量 カーボン(PEF級)	phr	30	30	30	30	30	30	30	30
	phr	70	70	70	70	70	70	70	70
	phr	60	60	60	60	60	60	60	60
	phr	10	10	10	10	10	10	10	10
接着ゴム層配合		*1							
NR NBR 芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤(CZ) 加硫促進剤(TOT-N) 共架橋剤(TAIC) 有機過酸化物	phr	-	10	90	60	60	60	60	60
	phr	-	90	10	40	40	40	40	40
	phr	-	40	40	3	5	80	85	40
	phr	-	2	2	2	2	2	2	2
	phr	-	1	1	1	1	1	1	1
	phr	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	phr	-	-	-	-	-	-	-	-
タイヤ構成									
サイド補強層 サイド補強層厚さ 接着ゴム層厚さ サイドウォール厚さ サイドウォール合計厚さ タイヤ質量	mm	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)	図3(a)
	mm	1	1	1	1	1	1	1	1
	mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	mm	2.5	1	1	1	1	1	1	1
	g	7160	7160	7160	7160	7160	7160	7160	7160
試験結果									
耐外傷性 耐久性 転がり抵抗	可否	○	○	○	○	○	○	○	○
	可否	×	○	○	×	○	○	×	○
	指数	98	98	98	98	98	98	98	98

*1:接着層を厚さ0.4 mmの11R と厚さ0.1 mmの11MwPE (超高分子重量ポリエチレン) の2層構造とした例。

表XIIの結果から、本発明に従った組成を有する接着ゴム層を用いた各実施例に示すものは、比較例52, 53, 54のものに比していずれも優れた耐外傷性、耐久性および転がり抵抗を示すことがわかる。

実施例94～102および比較例55（サイド補強層）

サイド補強層および接着ゴム層における各組成は一定とし、タイヤ構成におけるサイド補強層の配置形態およびサイド補強層と接着ゴム層の各厚さを変えた場合の試験タイヤの耐外傷性、耐久性および転がり抵抗に係る試験結果を以下の表XIIIに示す。

表XIII (タイヤサイズ: 185/65R14)

サイド補強層配合		実施例94	実施例95	実施例96	実施例97	比較例55
NR HNBR メタクリル酸亜鉛量 カーボン(FEP級)	phr phr phr phr	30 70 60 10	30 70 60 10	30 70 60 10	30 70 60 10	30 70 60 10
接着ゴム層配合						
NR NBR 芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤(CZ) 加硫促進剤(TOT-N) 共架橋剤(TAIC) 有機過酸化物	phr phr phr phr phr phr phr phr	60 40 40 2 1 0.5	60 40 40 2 1 0.5	60 40 40 2 1 0.5	60 40 40 2 1 0.5	60 40 40 2 1 0.5
タイヤ構成						
サイド補強層厚さ サイド補強層厚さ サイドゴムの厚さ サイドウォールの合計厚さ サイドウォール質量	mm mm mm mm g	図3(a) 1 0.1 1 2.1 7020	図3(a) 1 0.2 1 2.2 7050	図3(b) 1 1.5 0 2.5 7160	図3(h) 1 2 0 3 7300	図3(b) 0.5 2.5 0 3 7300
試験結果						
耐外傷性 耐久転がり抵抗	否 否 指数	 	 	 	 	

表XIII (続き) (タイヤサイズ: 185/65R14)

サイド補強層配合		実施例98	実施例99	実施例100	実施例101	実施例102
NR HNBR メタクリル酸亜鉛量 カーボン(FEP級)	phr	30	30	30	30	30
	phr	70	70	70	70	70
	phr	60	60	60	60	60
	phr	10	10	10	10	10
接着ゴム層配合						
NR NBR 芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤(CZ) 加硫促進剤(TOT-N)	phr	60	60	60	60	60
	phr	40	40	40	40	40
	phr	40	40	40	40	40
	phr	2	2	2	2	2
	phr	1	1	1	1	1
	phr	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	phr					
タイヤ構成						
サイド補強層 サイド補強層範囲 (SH比)	%	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (c) 20 ~ 80	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (d) 30 ~ 70	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (e) 40 ~ 80	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (f) 20 ~ 60	<input checked="" type="checkbox"/> 3 (g) 20 ~ 45 55 ~ 80
サイド補強層厚さ	mm	1	1	1	1	1
接着ゴム層厚さ (補強部)	mm	0.5 × 2	0.5	0.5	0.5	0.5
サイドウォール厚さ (補強部)	mm	1	1.5	1.5	1.5	1.5
サイドウォール合計厚さ	mm	3	3	3	3	3
タイヤ質量	g	7300	7300	7300	7300	7300
試験結果						
耐外傷性	否	○	○	○	○	○
耐久性	否	○	○	○	○	○
転がり抵抗	指数	98	99	99	99	99

表XIIIの結果から、本発明に従ったサイド補強層の配置形態、およびサイド補強層と接着ゴム層の各厚さを有するタイヤ構成とした各実施例に示すものは、いずれも優れた耐外傷性、耐久性および転がり抵抗を示すことがわかる。

標準例 8、実施例 1 0 3 ～ 1 0 6 および比較例 5 6 ～ 5 8 (サイドリボン)

サイドリボン部における配合成分の量比を変化させ、接着ゴム層の組成およびタイヤ構成を一定とした場合の試験タイヤのオゾンクラック、耐劣化性、耐外傷性および耐久性に係る試験結果を以下の表XIV に示す。

表 XIV (タイヤサイズ: 185/65R14)

サイドリボン部配合		標準例 8	比較例56	比較例57	実施例103	実施例104	実施例105	比較例106	比較例58
Cl-IIR EPDM NR HNBR ゴム計 メタクリル酸亜鉛	phr	25	0	80	70	0	0	0	0
	phr	25	100	20	30	100	100	100	100
	phr	50	100	100	100	100	100	100	100
	phr	100	40	40	40	40	90	100	100
	phr								
接着ゴム層配合		*1							
NR NBR 芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤(CZ) 加硫促進剤(TOT-N) 共架橋剤(TAIC) 有機過酸化物	phr	-		60	60	60	60	60	60
	phr	-		40	40	40	40	40	40
	phr	-		40	40	40	40	40	40
	phr	-		2	2	2	2	2	2
	phr	-		1	1	1	1	1	1
	phr	-		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	phr	-							
	phr	-							
タイヤ構成									
専用モールドの必要性 リボン部厚さ 保護層の有無 保護層の厚さ 接着ゴム層厚さ 合計厚さ タイヤ質量	mm	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
		3.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	mm	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	mm	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
試験結果	g	7470	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300
オゾンクラック 耐劣化性 耐外傷性 耐久性	否	○	○	×	○	○	○	○	○
	否	○	○	○	○	○	○	○	○
	否	○	○	○	○	○	○	○	○
	否	○	○	○	○	○	○	○	○

*1: 接着層はイソブチレン-イソプレン共重合体(11R) ゴム層と超高分子量ポリエチレン(UHMWPE) シートの2層構造

表XIVの結果から、本発明に従ったサイドリボン部の組成を有するサイドリボンを用いた各実施例のものは、いずれも優れた耐オゾンクラック性、耐劣化性、耐外傷性および耐久性を示すことがわかる。

標準例 8、実施例 1 0 7 ～ 1 1 1 および比較例 6 0 ～ 6 1 (サイドリボン)

サイドリボン部および接着ゴム層における各組成は一定とし、タイヤ構成におけるサイドリボン部および接着ゴム層の各厚さを変えた場合の試験タイヤのオゾンクラック、耐劣化性、耐外傷性および耐久性に係る試験結果を以下の表XVに示す。

表XV (タイヤサイズ: 185/65R14)

サイドリボン部配合		標準例8	比較例59	比較例60	実施例107	比較例61	実施例108	実施例109	実施例110	実施例111
CI-IIR EPDM NR HNBR ゴム計 メタクリル酸亜鉛	phr	25	0	0	0	0	0	0	0	0
	phr	25	100	100	100	100	100	100	100	100
	phr	50	100	100	100	100	100	100	100	100
	phr		40	40	40	40	40	40	40	40
	phr	100								
	phr									
接着ゴム層配合		*1								
NR NBR 芳香族系石油樹脂 硫黄 加硫促進剤(CZ) 加硫促進剤(TOT-N) 共架橋剤(TAIC) 有機過酸化物	phr	-		60	60	60	60	60	60	60
	phr	-		40	40	40	40	40	40	40
	phr	-		40	40	40	40	40	40	40
	phr	-		2	2	2	2	2	2	0
	phr	-		1	1	3	3	3	3	3
	phr	-		0.5	0.5	4	4	4	4	1.4
	phr	-								
	phr	-								
タイヤ構成										
専用モールドの必要性 リボン部厚さ 保護層の有無 接着ゴム層厚さ 合計厚さ タイヤ質量	mm	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	mm	3.5	1.0	0.2	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	mm	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	g	4	0.2	0.4	0.2	0.1	0.2	1.2	2.0	0.2
試験結果		7470	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300
オゾンクラック 耐劣化性 耐外傷性 耐久性		○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○

表XVの結果から、本発明に従ったサイドリボン部および接着ゴム層の各厚さを有するタイヤ構成とした各実施例に示すものは、いずれも優れた耐オゾンクラック性、耐劣化性、耐外傷性および耐久性を示すことがわかる。

以下の標準例9、実施例112～128および比較例62～75では、各表に記載の配合成分を用いて、かつ各表に記載のタイヤ構成となるようにタイヤサイズ：185／65R14の試験タイヤを作製し、これらについての試験結果を示した。

各例に用いた配合成分には、次の市販品を用いた。なお、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) 空気透過防止層の配合成分

NR : RSS # 3	変量
HNBR : Zetpol 2020 (日本ゼオン製)	変量
メタクリル酸亜鉛 : R-20S (浅田化学製)	変量
カーボンブラック (FEF級) : HTC-100 (新日化カーボン製)	変量
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部
老化防止剤 : ナウガード 445 (ユニロイヤル製)	1. 5 重量部
有機過酸化物 : パーカドックス 14 / 40 (火薬アクゾ製)	5 重量部

2) 接着ゴム層の配合成分

ジェン系ゴム (NR) : RSS # 3	変量
NBR : Nipol DN401 (日本ゼオン製)	変量
カーボンブラック : N339 (昭和キャボット製)	変量
芳香族石油樹脂 : FR-120 (富士興産製)	変量
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部

ステアリン酸：ビーズステアリン酸（日本油脂製）	1 重量部
老化防止剤：ノクラック 2 2 4 （大内新興化学製）	1 重量部
硫黄：不溶性硫黄	2 重量部
	（硫黄加硫系）
加硫促進剤：ノクセラー C Z - G	1 重量部
（大内新興化学製）	（硫黄加硫系）
加硫促進剤：ノクセラー T O T - N	0. 5 重量部
（大内新興化学製）	（硫黄加硫系）
有機過酸化物（40%希釈品）：	3. 5 重量部
パーカドックス 1 4 / 4 0 （火薬アクゾ製）	
	（有機過酸化物架橋系）
共架橋剤（T A I C）：T A I C（日本化成製）	3 重量部
	（有機過酸化物架橋系）

また、表 XVI ～ XVIII 中の標準例における配合成分には、次の市販品を用いた。なお、標準例の配合剤には、表中に記載していないものも含む。

標準例における空気透過防止層中の配合成分

B r - I I R : Exxon Bromobutyl 2244	8 0 重量部
（日本ブチル製）	
N R : R S S # 3	2 0 重量部
カーボンブラック（F E F 級）：H T C - 1 0 0	6 0 重量部
（新日化カーボン製）	
亜鉛華：亜鉛華 # 3（正同化学製）	5 重量部
ステアリン酸：ビーズステアリン酸	0. 5 重量部
（日本油脂製）	
老化防止剤：ナウガード 4 4 5	1. 5 重量部
（ユニロイヤル製）	

石油樹脂：ハイレツ G-100X

5 重量部

(三井石油化学製)

硫黄：不溶性硫黄

0.5 重量部

加硫促進剤：ノクセラー DM (大内新興化学製)

1 重量部

各例における測定、評価方法は、以下のとおりである。

1) 高荷重耐久性試験

下記条件にて走行し、故障が生じた場合は NG (×)、生じなかった場合は OK (○) とする。

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が 1707 mm であるドラム試験機を用い、周辺温度を 38 ± 3 °C に制限し、リムサイズ 14 × 5.5-J、内圧 240 kPa の条件にて速度 81 km/h で走行させる。初期荷重は 4.6 kN とし、荷重 7.3 kN までは 2 時間毎に 0.7 kN ずつ荷重を増加する。以降荷重 14.0 kN まで 4 時間毎に 0.7 kN ずつ荷重を増加し、荷重 14.0 kN で 4 時間走行した時点で走行終了とする。

2) 乗り心地・操安性試験

14 × 5.5-J のリムに内圧 200 kPa で組んだ試験タイヤを 1.6 リットルの FF 乗用車に装備し、訓練された 5 名のドライバーにてテストコースを走行してフィーリングを評価する。結果は、基準タイヤとの相対比較にて以下の判定基準を基に 5 点法で採点し、最高点と最低点を除いた 3 名の平均点で表わす。値は大きい方がよい。

判定基準：5：すばらしい、4：優れる、3.5：やや優れる、
3：基準同等、2.5：やや劣る（常用下限）、
2：劣る。

3) 空気漏れ試験

初期圧力 200 kPa、室温 20 °C、無負荷条件にて 3 ヶ月間放置

する。内圧の測定条件は4日毎とし、測定圧力 P_t 、初期圧力 P_0 、経過日数 t として、次の式

$$P_t / P_0 = \exp(-\alpha t)$$

に回帰して α 値を求める。得られた α 値を用い、 $t = 30$ (日)を代入し、

$$\beta = [1 - \exp(-\alpha t)] \times 100$$

を得る。 β を1ヶ月当たりの圧力低下率(%/月)とする。

標準例を100として指数で示す。

4) 転がり抵抗試験

下記条件にて走行し、その際の転がり抵抗を測定する。標準例タイヤの測定値を100とし、指数で表示する(値は小さい方が良い)。

走行条件: ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707 mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を $23 \pm 2^\circ\text{C}$ に制御し、リムサイズ14×5.5-J、試験内圧200 kPa、荷重4.1 kNにて速度80 km/hにて走行させる。

標準例9、実施例112～118および比較例62～65(空気透過防止層)

空気透過防止層のコンパウンドを変えた場合の試験結果を表XVIに示す。

表 XVI <空気透過防止層コンパウンドを変えた実施例>

空気透過防止層配合		標準例 9	比較例62	比較例63	実施例112	実施例113	比較例64	実施例114	実施例115	実施例116	実施例117	実施例118	比較例65
IIR	phr	80			30	0	30	30	30	30	30	30	30
NR	phr	20			70	100	70	70	70	70	70	70	70
HNBR	phr		100		100	100	100	100	100	100	100	100	100
ゴム計	phr	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛	phr		80		60	60	5	10	0	60	50	50	50
カーボン	phr	60	0		0	0	0	0	5	0	40	45	45
メタクリル酸亜鉛+カーボンの合計	phr	60	80		60	60	5	10	15	60	90	95	95
接層ゴム層配合		*1											
NR	phr	-			60	60	60	60	60	60	60	60	60
NR	phr	-			40	40	40	40	40	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr	-			40	40	40	40	40	40	40	40	40
硫黄	phr	-			2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤 (CZ)	phr	-			1	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 (TOT-N)	phr	-			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
共架橋剤 (TAIC)	phr	-			0	0	0	0	0	0	0	0	0
有機過酸化物	phr	-			0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイヤ構成													
空気透過防止層厚さ	mm	0.5	0.5		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
タイゴム厚さ	mm	0.8			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
接着ゴム厚さ	mm	1.3	0.9		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
合計厚さ	mm	7300	7110		7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300	7300
タイヤ質量	g												
試験結果													
耐久性	採点	○	×		○	○	○	○	○	○	○	○	○
乗り心地	採点	3	3.5		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
操安性	採点	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3
空気漏れ	index	100	99		100	96	100	100	100	100	99	99	99
転動抵抗	index	100	97		97	97	97	97	98	97	97	99	99

* 1 : 接層層はイソプレン-イソブレン共重合体(IIR) ゴム層と超高分子量ポリエチレン (UHMwPE) シートの2層構造

空気透過防止層の厚みを一般的なブチルライナーのタイヤ（標準例 9）より薄いものを用いたにも拘らず、本発明で規定する空気透過防止層を用いた実施例 1 1 2 ～ 1 1 8 のものは、空気漏れの点で劣らず、他の耐久性、乗り心地・操安性、転がり抵抗の点で良好な結果を示している。これに対して、接着ゴム層に 2 層から構成される従来例（特開平 5 - 1 8 5 8 0 5）を用いた比較例 6 2 の場合には、耐久性の点で劣り、さらに、成形が面倒であった。また、HNBR の配合量が規定値より低い比較例 6 3 の場合には、空気漏れが大きいことを示している。メタクリル酸亜鉛とカーボンの合計が 1 0 重量部未満である比較例 6 4 では、操安性が悪化し、また、それが 9 0 重量部を越えている比較例 6 5 では、逆に乗り心地が悪化することがわかる。

標準例 9、実施例 1 1 9 ～ 1 2 3 および比較例 6 6 ～ 7 0（空気透過防止層）

空気透過防止層の配合は一定にして、接着ゴムコンパウンドを変えた場合の試験結果を表 XVII に示す。

表XVII <接着ゴムコンパウンドを変えた実施例>

空気透過防止層配合		標準例 9	比較例66	比較例67	実施例119	実施例120	比較例68	比較例69	実施例121	実施例122	比較例70	実施例123
IR NR HNBR ゴム計 メタクリル酸亜鉛 カーボン メタクリル酸亜鉛+ カーボンの合計	phr	80										
	phr	20										
	phr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	phr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	phr	60	80	60	60	60	60	60	60	60	60	60
接着ゴム層配合		#1										
芳香族系石油樹脂 加硫促進剤 (CZ) 加硫促進剤 (TOT-N) 共架橋剤 (TAIC) 有機過酸化化物	NR	-										
	NBR	-										
	硫黄	-										
	phr	-										
	phr	-										
	phr	-										
	phr	-										
	phr	-										
タイヤ構成												
空気透過防止層厚さ タイヤゴム厚さ 接着ゴム厚さ 合計厚さ タイヤ質量	mm	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	mm	0.8										
	mm		0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	mm	1.3	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	g	7300	7110	7060	7060	7060	7060	7060	7060	7060	7060	7060
試験結果												
耐久性 乗り心地 操安性 空気漏れ 転動抵抗	採点	○	×	×	○	○	×	×	○	○	×	◎
	採点	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	index	100	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	index	100	97	97	97	97	97	97	100	101	101	97

本発明で規定する配合の接着ゴム層を用いた実施例 1 1 9 ~ 1 2 3 のものは、耐久性、乗り心地・操安性、空気漏れ、転がり抵抗の点で良好な結果を示している。これに対して、接着用ゴムが N B R のみである比較例 6 7 の場合、および接着用ゴムがジエン系ゴム (N R) のみである比較例 6 8 の場合には、共に接着性が劣ることを示している。また、芳香族系石油樹脂を配合しない比較例 6 9 の場合には、所定の接着力を満足せず、この芳香族系石油樹脂を 8 0 重量部よりも更に多く配合した比較例 7 0 の場合には、転がり抵抗および耐久性が悪化することがわかる。接着ゴム層が共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されている実施例 1 2 3 によれば、一層耐久性の点で優れることがわかる。

標準例 9、実施例 1 2 4 ~ 1 2 8 および比較例 7 1 ~ 7 5 (空気透過防止層)

空気透過防止層および接着ゴム層の各配合は一定にして、これらの厚さを変えた場合の試験結果を表 XVIII に示す。

表XVIII <空気透過防止層および接着ゴム層の厚さを変量した実施例>

空気透過防止層配合		標準例 9	比較例71	比較例72	実施例124	実施例125	比較例73	比較例74	実施例126	実施例127	比較例75
IR	phr	80									
NR	phr	20									
HNBR	phr		100		100	100	100	100	100	100	100
ゴム計	phr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛	phr		80	60	60	60	60	60	60	60	60
カーボン	phr	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛+カーボンの合計	phr	60	80	60	60	60	60	60	60	60	60
接着ゴム層配合		*1									
NR	phr	-		60	60	60	60	-	60	60	60
NBR	phr	-		40	40	40	40	-	40	40	40
石油樹脂	phr	-		40	40	40	40	-	40	40	40
硫黄	phr	-		2	2	2	2	-	2	2	2
芳香族系油	phr	-		1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 (CZ)	phr	-		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
加硫促進剤 (TOT-N)	phr	-		0	0	0	0	0	0	0	0
共架橋剤 (TAIC)	phr	-		0	0	0	0	0	0	0	0
有機過酸化物	phr	-		0	0	0	0	0	0	0	0
タイヤ構成											
空気透過防止層厚さ	mm	0.5	0.5	0.1	0.2	1.2	1.5	0.2	0.2	0.2	0.2
タイヤゴム厚さ	mm	0.8	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0.1	0.2	1
接着ゴム厚さ	mm			0.3	0.4	1.3	1.6	0.2	0.3	0.4	1.2
合計厚さ	mm	1.3	0.9	0.3	0.4	7300	7450	6770	6810	6860	7350
タイヤ質量	g	7300	7110	6810	6860	7300	7450	6770	6810	6860	7350
試験結果											
耐久性	採点	○	×	○	○	○	○	×	○	○	○
乗り心地	採点	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3.5	3.5	3.5	3.5
操安性	採点	3	3	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3
空気漏れ	index	100	99	101	100	96	93	100	100	100	100
転動抵抗	index	100	97	97	97	99	99	97	97	98	101

本発明で規定する厚さを選定した実施例 1 2 4 ~ 1 2 8 のものは、耐久性、乗り心地・操安性、空気漏れ、転がり抵抗の点で良好な結果を示している。これに対して、空気透過防止層の厚さを 0. 1 mmにした比較例 7 2 のものでは、空気透過性が劣ることを示している。また、空気透過防止層の厚さを 1. 5 mmにした比較例 7 3 のものでは、タイヤ質量が増大した。接着ゴム層が無い比較例 7 4 のものでは、耐久性を満足せず、また接着ゴムの厚さを 1. 2 mmとした比較例 7 5 のものでは、タイヤ質量が増大した上転がり抵抗が悪化した。

以下の標準例 1 0、実施例 1 2 6 ~ 1 3 9 および比較例 7 6 ~ 8 3 では、各表に記載の配合成分を用いて、かつ各表に記載のタイヤ構成となるようにタイヤサイズ：1 8 5 / 6 5 R 1 4 の試験タイヤを作製し、これらについての試験結果を示した。

各例に用いた配合成分には、次の市販品を用いた。なお、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) トウ部ゴム部材の配合成分

H N B R : Z e t p o l 2 0 2 0 (日本ゼオン製)	変量
メタクリル酸亜鉛 : R - 2 0 S (浅田化学製)	変量
カーボンブラック (F E F 級) : H T C - 1 0 0	変量
(新日化カーボン製)	

亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部
老化防止剤 : ナウガード 4 4 5	1. 5 重量部
(ユニロイヤル製)	
有機過酸化物 : パーカドックス 1 4 / 4 0	5 重量部
(火薬アクゾ製)	

2) 接着ゴム層の配合成分

ジェン系ゴム (NR) : RSS # 3	変量
NBR : Nipol DN 401 (日本ゼオン製)	変量
カーボンブラック : N 339 (昭和キャボット製)	50 重量部
芳香族石油樹脂 : FR-120 (富士興産製)	変量
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5 重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸 (日本油脂製)	1 重量部
老化防止剤 : ノクラック 224 (大内新興化学製)	1 重量部
硫黄 : 不溶性硫黄	2 重量部
	(硫黄加硫系配合の場合)
加硫促進剤 : ノクセラー CZ-G	1 重量部
(大内新興化学製)	(硫黄加硫系配合の場合)
加硫促進剤 : ノクセラー TOT-N	0.5 重量部
(大内新興化学製)	(硫黄加硫系配合の場合)
有機過酸化物 (40%希釈品) :	5 重量部
パーカドックス 14/40	(有機過酸化物架橋系
(火薬アクゾ製)	配合の場合)
共架橋剤 (TAIC) : TAIC	3 重量部
(日本化成製)	(有機過酸化物架橋系
	配合の場合)

また、標準例 10 および比較例 76 で使用したゴム配合は、次のとおりである。

ゴム配合	従来例	比較例 1
	(重量部)	(重量部)
NR : RSS # 3	40	40
BR : Nipol BR 1220	60	60
(日本ゼオン製)		
カーボンブラック : N 326M	60	80

(昭和キャボット製)

亜鉛華：亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5	5
ステアリン酸：ビーズステアリン酸	1	1

(日本油脂製)

老化防止剤：ノクラック 6 C	2	2
-----------------	---	---

(大内新興化学製)

フェノール樹脂：スミカノール 6 1 0	6	6
----------------------	---	---

(住友化学工業製)

硫黄：不溶性硫黄	5	5
加硫促進剤：ノクセラー N S - F	2	2

(大内新興化学製)

各例における測定、評価方法は、以下のとおりである。

1) 耐リムはずれ性評価

1 4 × 5 . 5 J のリムに組んだ試験タイヤを、排気量 1 . 5 リットルの F F 乗用車に装着し、図 1 2 に示す半径が 6 m の半円とそれに接する直線からなる試験コースを 3 5 km / h で走行し、試験車両の左前輪のタイヤ空気圧を 2 0 0 kPa から 1 0 kPa ずつ減少させてゆき、リムタッチあるいはリムはずれが発生したときの空気圧を測定した。

試験は、各空気圧 (2 0 0 kPa , 1 9 0 kPa , 1 8 0 kPa , …) で 5 回繰り返して行い、従来タイヤの値を基準 (1 0 0) とした指数 (逆数) で示し、指数が大きいほど耐リムはずれ性に優れている。

2) 操安性評価

1 4 × 5 . 5 J のリムに組んだ試験タイヤを、排気量 1 . 5 リットルの F F 乗用車に装着し、約 3 0 分間の高速でのならし走行を行った直後、アスファルト舗装の直線路に 3 0 m 間隔でパイロンを 5

本設置してスラローム走行を行い、その走行タイムを計測し、従来タイヤのタイムを100とする指数（逆数）で示した。指数は大きいほど操安性が優れている。

3) リム組性評価

試験タイヤを14×5.5Jのリムに、リム組装置（ホフマンジャパン（株）製タイヤチェンジャーMON-21E-4）にて、リム組、リム外しをそれぞれ10回繰り返す、ビードトウ部の損傷有無を観察した。10回繰り返しても損傷が発生しなかったものを「◎」、3回繰り返した後損傷が発生しなかったものの10回までに損傷が発生したものを「○」、3回繰り返すまでに損傷が発生したものを「×」とした。

4) 嵌合性評価

試験タイヤのリムと接する部分のビード部に、石鹼水を薄く塗布し石鹼水が乾かない内に、リム組装置（ホフマンジャパン（株）製タイヤチェンジャーMON-21E-4）でリム組みする。その後、空気圧を200kPaに充填し、10分間放置した後、タイヤのビード部にあるリムチェックラインとリムフランジの間隔をタイヤ軸と直角方向に、1周にわたり等間隔に20ヶ所測定し、そのピーク・トウ・ピーク値を求めた。この値を従来タイヤを100とする指数（逆数）で示した。指数は大きいほど嵌合性が優れていることを示している。

標準例10、実施例129～132および比較例76～77（ビードトウ部）

トウ部ゴム部材における水素化NBRの配合量を変化させた場合の試験タイヤの耐リムはずれ性、操安性、リム組性および嵌合性に係る試験結果を以下の表XIXに示す。

表 XIX

タイヤサイズ 185/65R14

表 XIX		標準例110	比較例76	実施例129	実施例130	比較例77	実施例131	実施例132
タイヤサイズ 185/65R14		A	B	C	C	D	E	F
＜トウ部ゴム部材＞ 配合								
水素化NBR(重量部)		0	0	100	100	60	70	100
メタクリル酸亜鉛(重量部)		0	0	80	80	80	80	80
カーボンブラック(重量部)		60	80	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛と カーボンブラックの合計(重量部)		60	80	80	80	80	80	80
＜接着ゴム層＞ 接着ゴム層の有無 配合		なし	なし	なし	あり R	あり R	あり R	あり R
(A) ジェン系ゴムと(B)NBRの配合比A:B		—	—	—	50:50	50:50	50:50	50:50
(A)+(B)100重量部に対する		—	—	—	30	30	30	30
(C) 芳香族系石油樹脂(重量部)		—	—	—	—	—	—	—
硫黄(重量部)		—	—	—	2	2	2	2
加硫促進剤(CZ)(重量部)		—	—	—	1	1	1	1
加硫促進剤(TOT-N)(重量部)		—	—	—	0.5	0.5	0.5	0.5
トリアリルメチルシロキサンレート(重量部)		—	—	—	0	0	0	0
有機過酸化物(重量部)		—	—	—	0	0	0	0
接着ゴム層の厚さ(mm)		—	—	—	0.5	0.5	0.5	0.5
＜評価＞								
耐リムはずれ性(指数)		100	121	121	121	106	106	121
操安性(指数)		100	106	107	106	97	101	106
リム組性(指数)		○	×	◎	◎	◎	◎	◎
嵌合性(指数)		100	99	101	100	102	101	100

表XIXの結果から、本発明に従った水素化NBRの組成を有するトウ部ゴム部材を用いた各実施例のものは、いずれも優れた耐リムはずれ性、操安性、リム組性および嵌合性を示していることがわかる。

標準例 10、実施例 133～135 および比較例 78～81（ビードトゥ部）

トウ部ゴム部材におけるメタクリル酸亜鉛およびカーボンブラックの配合量を変化させた場合の試験タイヤの耐リムはずれ性、操縦安定性、リム組性および嵌合性に係る試験結果を以下の表XXに示す。

表XX

タイヤサイズ 185/65R14

標準例10 比較例78 実施例133 実施例134 比較例79 実施例135 比較例80 比較例81		A	G	H	I	J	K	L	M
＜トウ部ゴム部材＞ 配合									
水素化NBR(重量部)		0	100	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛(重量部)		0	10	20	120	130	80	80	100
カーボンブラック(重量部)		60	0	0	0	0	40	45	30
メタクリル酸亜鉛と カーボンブラックの合計(重量部)		60	10	20	120	130	120	125	130
＜接着ゴム層＞ 接着ゴム層の有無 配合		なし	あり R	あり R	あり R	あり R	あり R	あり R	あり R
(A) ジエン系ゴムと(B)NBRの配合比A:B		—	50:50 30	50:50 30	50:50 30	50:50 30	50:50 30	50:50 30	50:50 30
(A)+(B)100重量部に対する (C) 芳香族系石油樹脂(重量部)		—	50:50 30	50:50 30	50:50 30	50:50 30	50:50 30	50:50 30	50:50 30
硫黄(重量部)		—	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤(CZ)(重量部)		—	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤(TOT-N)(重量部)		—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
トリアリルソシアヌレート(重量部)		—	0	0	0	0	0	0	0
有機過酸化化物(重量部)		—	0	0	0	0	0	0	0
接着ゴム層の厚さ(mm)		—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
＜評価＞		100	95	103	121	131	131	131	131
耐リムはずれ性(指数)		100	94	101	105	106	104	104	105
繰返し性(指数)		○	◎	◎	◎	×	◎	×	×
リム粗性(指数)		100	103	103	102	98	101	98	97
嵌合性(指数)									

表XXの結果から、本発明に従ったメタクリル酸亜鉛およびカーボンブラックの組成を有するトウ部ゴム部材を用いた各実施例のものは、いずれも優れた耐リムはずれ性、操安性、リム組性および嵌合性を示していることがわかる。

標準例 10、および実施例 136～137（ビードトウ部）

接着ゴム層における（A）ジエン系ゴムと（B）NBRの配合比を変化させた場合の試験タイヤの耐リムはずれ性、操安性、リム組性および嵌合性に係る試験結果を以下の表XXIに示す。

表 XXI（タイヤサイズ 185/65R14）

	標準例10	実施例136	実施例137
＜トウ部ゴム部材＞ 配合	A	C	C
水素化NBR(重量部)	0	100	100
メタクリル酸亜鉛（重量部）	0	80	80
カーボンブラック（重量部）	60	0	0
メタクリル酸亜鉛と カーボンブラックの合計（重量部）	60	80	80
＜接着ゴム層＞ 接着ゴム層の有無 配合	なし	あり U	あり V
(A) ジエン系ゴムと(B)NBRの配合比A:B (A)+(B)100重量部に対する (C) 芳香族系石油樹脂（重量部）	— —	10:90 30	90:10 30
硫黄（重量部）	—	2	2
加硫促進剤(CZ)（重量部）	—	1	1
加硫促進剤(TOT-N)(重量部)	—	0.5	0.5
トリアリルイソシアヌレート（重量部）	—	0	0
有機過酸化物（重量部）	—	0	0
接着ゴム層の厚さ（mm）	—	0.5	0.5
＜評価＞ 耐リムはずれ性（指数） 操安性（指数） リム組性（指数） 嵌合性（指数）	100 100 ○ 100	121 104 ◎ 102	121 105 ◎ 101

表XXIの結果から、本発明に従った接着ゴムの各成分組成を有する接着ゴム層を用いた各実施例のものは、いずれも優れた耐リムはずれ性、操安性、リム組性および嵌合性を示していることがわかる。

標準例 10、実施例 138～142および比較例 82～83（ビードトゥ部）

接着ゴム層の厚さを変化させた場合の試験タイヤの耐リムはずれ性、操安性、リム組性および嵌合性に係る試験結果を以下の表XXIIに示す。

表XXII

タイヤサイズ 185/65R14

標準例110 比較例82 実施例138 実施例139 実施例140 実施例141 比較例83 実施例142									
＜トウ部ゴム部材＞ 配合	A	A	C	C	C	C	C	C	C
水素化NBR(重量部)	0	0	100	100	100	100	100	100	100
メタクリル酸亜鉛(重量部)	0	0	80	80	80	80	80	80	80
カーボンブラック(重量部)	60	60	0	0	0	0	0	0	0
メタクリル酸亜鉛と カーボンブラックの合計(重量部)	60	60	80	80	80	80	80	80	80
＜接着ゴム層＞ 接着ゴム層の有無 配合	なし	あり R	あり R	あり R	あり R	あり R	あり R	あり R	あり S
(A) ジエン系ゴムと(B)NBRの配合比A:B	—	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50	50:50
(A)+(B)100重量部に対する	—	30	30	30	30	30	30	30	30
(C) 芳香族系石油樹脂(重量部)	—	2	2	2	2	2	2	2	0
硫黄(重量部)	—	1	1	1	1	1	1	1	0
加硫促進剤(CZ)(重量部)	—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0
加硫促進剤(TOT-N)(重量部)	—	0	0	0	0	0	0	0	0
トリアリルイソシアヌレート(重量部)	—	0	0	0	0	0	0	0	3
有機過酸化物(重量部)	—	0	0	0	0	0	0	0	2
接着ゴム層の厚さ(mm)	—	0.05	0.1	0.2	0.8	1.5	2.0	2.0	0.5
＜評価＞	(生産性×)								
耐リムはずれ性(指数)	100	121	121	121	113	106	100	113	113
操安性(指数)	100	105	104	103	103	102	101	103	103
リム組性(指数)	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
嵌合性(指数)	100	103	102	102	102	100	97	102	102

表XXIIの結果から、本発明に従った接着ゴム層の厚さを有する接着ゴム層を用いた各実施例のものは、いずれも優れた耐リムはずれ性、操安性、リム組性および嵌合性を示していることがわかる。

以下の標準例 1 1 ～ 1 2、実施例 1 4 3 ～ 1 5 4 および比較例 8 4 ～ 8 6 に用いた所定のパーツおよび接着ゴム層における配合成分には、以下の市販品を用いた。なお、接着ゴム層の配合成分について、変量していない配合剤は実施例の表には記載していない。

1) 各タイヤパーツの配合成分

表 XXIII 各実施例のタイヤパーツ配合

表 XXIII 各実施例のタイヤパーツ配合										
名 称	商 品 名	メーカ一	配合 1	配合 2	配合 3	配合 4	配合 5	配合 6	配合 7	配合 8
			キャップ トレッド	カーカス コート	ベルト コート	ビード ファイラー	サイド ウォール	クッショ ンゴム	インシュ レーション	台タイヤ
配 合 量 (phr)										
天然ゴム	RSS#3			40	20			20	20	
BR	Nipol BR-1220	日本ゼオン					30			
水素化NBR	Zetpol 2020	日本ゼオン	100	60	80	100	70	80	80	100
メタクリル酸亜鉛	R-20S	浅田化学	40	50	70	100	40	70	70	60
カーボン(HAF級)	N339	昭和キャボット	20							
カーボン(PEF級)	HTC-100	新日化カーボン			10		10	10	10	
亜鉛華	亜鉛華 #3	正同化学	3	3	3	5	3	3	3	3
可塑剤	DOP	三菱瓦斯化学	10							
老化防止剤	ナウガード 445	ユニロイヤル	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
架橋剤	perkadox 14/40	火薬アクトゾ	5	5	5	8	3.5	5	5	5
共架橋剤	TAIC	日本化成	2	2	2	3	2	2	2	2

2) 接着ゴム層の配合成分

ジェン系ゴム (NR) : RSS # 3	変量
NBR : Nipol DN 401	
(日本ゼオン製)	変量
カーボンブラック : N 339	
(昭和キャボット製)	50重量部
芳香族系石油樹脂 : FR-120	
(富士興産製)	変量
亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製)	5重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸	
(日本油脂製)	1重量部
老化防止剤 : ノクラック 224	
(大内新興化学製)	1重量部
硫黄 : 不溶性硫黄	2重量部
	(硫黄加硫の場合)
加硫促進剤 : ノクセラー CZ-G	1重量部
(大内新興化学製)	(硫黄加硫の場合)
加硫促進剤 : ノクセラー TOT-N	0.5重量部
(大内新興化学製)	(硫黄加硫の場合)
有機過酸化物 (40%希釈品) :	変量
パーカドックス 14 / 40	(有機過酸化物架橋の場合)
(化薬アクゾ製)	
共架橋剤 : TAIC (日本化成製)	変量
	(有機過酸化物架橋の場合)

3) 各タイヤパーツの従来配合成分

① キャップトレッドの従来配合

NR : RSS # 3 50重量部

S B R : N i p o l 1 5 0 2 (日本ゼオン製) 5 0 重量部
カーボンブラック (H A F 級) : N 3 3 9 5 0 重量部
(昭和キャボット製)

亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製) 3 重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸 (日本油脂製) 1 重量部
アロマオイル : コウモレックス 3 0 0 (日本石油製) 1 0 重量部
老化防止剤 : ノクラック 6 C (大内新興化学製) 1 . 5 重量部
ワックス : サンノック (大内新興化学製) 5 重量部
硫黄 : サンフェル (三新化学工業製) 2 重量部
加硫促進剤 : ノクセラー N S - F (大内新興化学製) 1 重量部

②カーカスコートの従来配合

N R : R S S # 3 7 0 重量部
S B R : N i p o l 1 5 0 2 (日本ゼオン製) 3 0 重量部
カーボンブラック (F E F 級) : H T C - 1 0 0 5 0 重量部
(新日化カーボン製)

亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製) 5 重量部
ステアリン酸 : ビーズステアリン酸 (日本油脂製) 1 重量部
アロマオイル : コウモレックス 3 0 0 (日本石油製) 8 重量部
老化防止剤 : ノクラック 2 2 4 (大内新興化学製) 1 . 5 重量部
硫黄 : サンフェル (三新化学工業製) 2 . 5 重量部
加硫促進剤 : ノクセラー C Z - G (大内新興化学製) 1 重量部
加硫促進剤 : ノクセラー N S - F (大内新興化学製) 1 . 5 重量部

③ベルトコートの従来配合

N R : R S S # 3 1 0 0 重量部
カーボンブラック (H A F 級) : N 3 3 9 6 0 重量部
(昭和キャボット製)

亜鉛華 : 亜鉛華 # 3 (正同化学製) 7 重量部

ステアリン酸：ビーズステアリン酸（日本油脂製）	0.5	重量部
老化防止剤：ノクラック 224（大内新興化学製）	2	重量部
ステアリン酸コバルト（大日本インキ化学製）	1	重量部
RF樹脂：スミカノール 610（住友化学工業製）	2	重量部
硫黄：サンフェル（三新化学工業製）	5	重量部
加硫促進剤：ノクセラー CZ-G（大内新興化学製）	1	重量部

④ビーズフィラーの従来配合

NR：RSS #3	80	重量部
SBR：Nipol 1502（日本ゼオン製）	20	重量部
カーボンブラック（HAF級）：N339	70	重量部

（昭和キャボット製）

亜鉛華：亜鉛華 #3（正同化学製）	5	重量部
ステアリン酸：ビーズステアリン酸（日本油脂製）	1	重量部
アロマオイル：コウモレックス 300（日本石油製）	5	重量部
老化防止剤：ノクラック 224（大内新興化学製）	1.5	重量部
硫黄：サンフェル（三新化学工業製）	3	重量部
加硫促進剤：ノクセラー CZ-G（大内新興化学製）	1	重量部

⑤サイドウォールの従来配合

NR：RSS #3	60	重量部
BR：Nipol BR 1220（日本ゼオン製）	40	重量部
カーボンブラック（FEF級）：HTC-100	50	重量部

（新日化カーボン製）

亜鉛華：亜鉛華 #3（正同化学製）	5	重量部
ステアリン酸：ビーズステアリン酸（日本油脂製）	1	重量部
アロマオイル：コウモレックス 300（日本石油製）	8	重量部
老化防止剤：ノクラック 6C（大内新興化学製）	1	重量部
老化防止剤：ノクラック 224（大内新興化学製）	0.5	重量部

ワックス：サンノック（大内新興化学製）	1 重量部
硫黄：サンフェル（三新化学工業製）	2 重量部
加硫促進剤：ノクセラーNS-F（大内新興化学製）	1 重量部

⑥ ビードインシュレーションの従来配合

NR：RSS # 3	70 重量部
SBR：Nipol 1502（日本ゼオン製）	30 重量部
カーボンブラック（FEF級）：HTC-100 （新日化カーボン製）	70 重量部

クレイ：Tクレイ（日本タルク製）	10 重量部
亜鉛華：亜鉛華 # 3（正同化学製）	3 重量部
ステアリン酸：ビーズステアリン酸（日本油脂製）	2 重量部
アロマオイル：コウモレックス300（日本石油製）	10 重量部
老化防止剤：ノクラック224（大内新興化学製）	1 重量部
硫黄：サンフェル（三新化学工業製）	4 重量部
加硫促進剤：ノクセラーNS-F（大内新興化学製）	1 重量部

以下の各例に用いた試験タイヤは、次のように作製した。

試験タイヤの作成

各例に示した配合組成からなる各パーツおよび接着ゴム層を、各例のタイヤ構成にしたがって所定の位置に順次配置、接着して試験タイヤ（サイズ：185／65R14）を作成し、以下の各試験に供した。

各例における試験、評価方法は、次のとおりである。

1) 耐久性試験法

下記条件にて走行し、故障が生じた場合は不合格（×）、生じなかった場合は合格（○）とする。

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が1707mmであるドラム試験機を用い、周辺温度を38±3℃に制御し、

リムサイズ 14 × 5 1 / 2 J J、内圧 180 kPa、速度 81 km/h の条件にて、荷重 4.42 kN で 4 時間、次いで荷重 4.68 kN で 6 時間、次いで荷重 5.20 kN にて 24 時間走行する。ここでいったん走行を停止し、外観に異常がなければ、更に荷重 5.98 kN で 4 時間、次いで荷重 6.76 kN で 2 時間走行する。

合格 (○) の場合は、更に荷重 6.76 kN で 2 時間走行し、次いで荷重 7.28 kN で 4 時間、次いで荷重 8.32 kN で 4 時間走行する。この時、外観または内部に故障が生じなかった場合は合格 (◎) とする。

2) 転がり抵抗試験法

下記条件にて走行し、その際の転がり抵抗を測定する。従来タイヤの測定値を 100 とし、指数で表示する。(値は小さい方が良い)

走行条件：ドラム表面が平滑な、鋼製でかつ直径が 1707 mm であるドラム試験機を用い、周辺温度を $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に制御し、リムサイズ 14 × 5 1 / 2 J J、内圧 200 kPa の条件にて速度 80 km/h で走行させる。

3) 実車操安性試験法

14 × 5 1 / 2 J J のリムに内圧 200 kPa で組んだ試験タイヤを排気量 1.6 リットルの FF 小型乗用車に装着し、訓練された 5 名のドライバーにてテストコースを走行してフィーリングを評価する。結果は、基準タイヤとの相对比较にて以下の判定基準をもとに 5 点法で採点し、最高点と最低点を除いた 3 名の平均点で表す。(値は大き方が良い)

判定基準：

5：すばらしい、4：優れる、3.5：やや優れる、

- 3 : 基準同等、2. 5 : やや劣る（実用下限）、2 : 劣る、
1 : 大きく劣る

4) 耐摩耗性試験法

試験タイヤを排気量 1. 6 リットルの小型乗用車 4 輪に装着し、所定のコースにて 1 0 0 0 0 km 走行後、4 本のタイヤの平均摩耗量を測定する。従来配合のキャップトレッドの摩耗量を 1 0 0 として指数で表示する。（数字は大きい方が摩耗しにくい）。

5) 耐外傷性試験法

下記条件にて走行し、タイヤがバーストしない臨界速度の平均値を求める。臨界速度の平均値が従来タイヤよりも低い場合は N G（×）、従来タイヤ以上の場合は O K（○）とする。また、臨界速度の平均値が従来タイヤよりも 2 km/h 以上高い場合は（◎）とする。

走行条件：実験タイヤをリムサイズ 1 4 × 5 1 / 2 J J、内圧 2 0 0 kPa で排気量 1. 6 リットルの F F 小型乗用車に装着し、以下に示すように高さ 1 0 0 mm の鋼鉄製の縁石を進入角度 3 0 ° で乗り越えさせる。このときの速度を 1 0 km/h から 1 0 0 km/h のステップで変化させ、タイヤがバーストしない臨界速度を $n = 3$ で調べ、その平均値により耐外傷性を評価する。

6) 空気漏れ試験法

初期圧力 2 0 0 kPa、室温 2 1 °C、無負荷条件にて 3 ケ月間放置する。内圧の測定間隔は 4 日毎とし、測定圧力 P_t 、初期圧力 P_0 、経過日数 t として、次の式

$$P_t / P_0 = \exp(-\alpha t)$$

に回帰して α 値を求める。得られた α を用い、 $t = 30$ （日）を代入し、

$$\beta = [1 - \exp(-\alpha t)] \times 100$$

を得る。 β を1ヶ月あたりの空気漏れ（％／月）とする。

標準例 11、実施例 143～147 および比較例 84～86

これらの例は、カーカスコート、ベルトコート、およびベルト端部層間ゴム、ベルト端部～カーカス層ゴム（クッションゴム）に水素化NBRを含むゴムを使用し、他のパーツ部材には従来配合のゴム（ジエン系ゴム）を使用した試験タイヤ（図7の構成）の耐久性および転がり抵抗に係る試験結果を表わすものであり、その結果を以下の表XXIVに示す。

表XXIV (タイヤサイズ: 185/65R14)

表XXIV

接着ゴム配合		標準例11 (対照)	比較例 84	実施例 143	実施例 144	比較例 85	実施例 145	実施例 146	比較例 86	実施例 147
NR	phr	—		10	90	60	60	60	60	60
NBR	phr	—		90	10	40	40	40	40	40
芳香族系石油樹脂	phr	—		40	40	3	5	80	85	40
硫黄	phr	—		2	2	2	2	2	2	
加硫促進剤 (CZ)	phr	—		1	1	1	1	1	1	
加硫促進剤 (TOT-N)	phr	—		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
共架橋剤 (TAIC)	phr	—								3
有機過酸化物	phr	—								1.4
ILR シート	mm		0.4							
超高分子量PEシート	mm		0.1							
試験結果			*							
耐久性	可否	◎	×	○	○	×	○	○	×	◎
転がり抵抗	指数	100	96	96	96	96	96	97	97	96

* 特開平5-185805の構成

標準例 1 1 従来ゴム配合のカーカスコート、ベルトコートをもつ
従来タイヤ。

比較例 8 4 接着層を厚さ 0.4 mm の IIR と厚さ 0.1 mm の UHMWPE（超高分子量ポリエチレン）の 2 層構造とした例。（接着不良で耐久性 NG）

以下の実施例 1 4 3、比較例 8 5 以降、接着ゴム層の厚さはすべて 0.5 mm とした。

実施例 1 4 3 接着ゴムのゴム比が NR / NBR = 10 / 90 の例

実施例 1 4 4 接着ゴムのゴム比が NR / NBR = 90 / 10 の例

比較例 8 5 接着ゴムの芳香族系石油樹脂の配合量が下限未満の例（接着不良で耐久性 NG）

実施例 1 4 5 接着ゴムの芳香族系石油樹脂の配合量が下限の例

実施例 1 4 6 接着ゴムの芳香族系石油樹脂の配合量が上限の例

比較例 8 6 接着ゴムの芳香族系石油樹脂の配合量が上限を越える例（接着不良で耐久性 NG）

実施例 1 4 7 接着ゴムに共架橋剤を配合し、有機過酸化化物で架橋した場合の例。（接着が良く、耐久性が更に向上）

標準例 1 2 および実施例 1 4 8 ~ 1 5 4

これらの例は、それぞれ異なる所定のパーツ部材に水素化 NBR を含むゴムを使用し、所定外のパーツ部材には従来配合のゴム（ジエン系ゴム）を使用した試験タイヤ（図 7 ~ 図 11 の構成）の耐久性、転がり抵抗、実車操安性、耐摩耗性、耐外傷性および空気漏れに係る試験結果を表わすものであり、その結果を以下の表 XXV に示す。

(タイヤサイズ: 185/65R14)

表 XXV

接着ゴム配合		標準例12	実施例148	実施例149	実施例150	実施例151	実施例152	実施例153	実施例154
NR	phr	—	60	60	60	60	60	—	—
NBR	phr	—	40	40	40	40	40	—	—
芳香族系石油樹脂	phr	—	30	30	30	30	30	—	—
硫黄	phr	—	2	2	2	2	2	—	—
加硫促進剤 (CZ)	phr	—	1	1	1	1	1	—	—
加硫促進剤 (TOT-N)	phr	—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	—	—
共架橋剤 (TAIC)	phr	—	—	—	—	—	—	—	—
有機過酸化物	phr	—	—	—	—	—	—	—	—

タイヤ構成		なし	*6 (図7)	*7	*8 (図8)	*9 (図9)	*10 (図11)	*11 (図10参照)	*12 (図10参照)
水素化 NBRを含むゴムで構成した部材	mm	なし	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合
キャットレット	有	従来配合	配合2	配合2	配合2	配合2	配合2	配合2	配合2
カーカスコート	無	従来配合	配合3	配合3	配合3	配合3	配合3	配合3	配合3
ベルトコフィラー	g	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合
ビードワイヤー		従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合
サイドワイヤー		従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合	従来配合
接合ゴム厚さ		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
インナーライナー		あり	あり	なし	あり	あり	あり	なし	なし
質量		7300	7350	6940	6860	6800	6850	6850	6880

試験結果		耐久性能	抵抗性	実車操作性	耐摩耗性	耐外傷性	空気漏れ
耐転がり	指数	◎	100	◎	100	◎	100
耐摩耗	指数	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
耐外傷	指数	◎	◎	◎	◎	◎	◎
空気漏れ	指数	◎	◎	◎	◎	◎	◎

- 標準例 1 2 全てのパーツ部材を従来配合ゴムで構成した従来タイヤ
- *6 実施例 1 4 8 カーカスコート、ベルトコート、ベルト端部層間ゴム（クッションゴム）、ベルト端部～カーカス層間ゴム（クッションゴム）を水素化 N B R を含むゴムで構成。（転がり抵抗、空気漏れ性能が向上）
- *7 実施例 1 4 9 水素化 N B R を含むゴムとしたのは*6と同じ。インナーライナーは削除。（空気漏れを維持して軽量化、転がり抵抗が向上）
- *8 実施例 1 5 0 *6に加えてビードフィラーを水素化 N B R を含むゴムで構成。（転がり抵抗、空気漏れ性能が向上した上、実車操安性も向上）
- *9 実施例 1 5 1 *6に加えてビードフィラー、サイドウォールを水素化 N B R を含むゴムで構成。（転がり抵抗、空気漏れ性能、実車操安性が向上した上、耐外傷性が向上）
- *10 実施例 1 5 2 キャップトレッド、ビードインシュレーション以外は全て水素化 N B R を含むゴムで構成。（実施例 1 5 1 よりも、更に実車操安性が向上）
- *11 実施例 1 5 3 ビードインシュレーション以外を全て水素化 N B R を含むゴムで構成。（実施例 1 5 2 （従来キャップトレッド）よりも、大幅に耐摩耗性が向上）
- *12 実施例 1 5 4 全てのゴム部材を水素化 N B R を含むゴムで構成（タイヤケーシング部を単一のコンパウンドで構成）。（試験項目全てにおいて良好な結果

を示し、かつ非常に生産性に優れたタイヤであった。)

上記実施例 1 4 8 ~ 1 5 4 からみられるように、本発明に従って、空気入りタイヤにおける各パーツ部材の所定の部分または全部に所与の水素化 N B R を含むゴムを用い、かつ、その水素化 N B R を含むゴムと隣接する他の汎用ゴムからなるパーツ間の接着層に所与の接着ゴム層を用いることによって、タイヤの軽量化を図ると共に、耐久性、転がり抵抗、実車操安性、耐外傷性および空気漏れ等の特性を改善した空気入りタイヤを得ることができることがわかる。

産業上の利用可能性

以上説明したとおり、本発明に従って、空気入りタイヤにおける各パーツ部材の所定の部分または全部に所定の水素化 N B R を含むゴムを用い、かつ、その水素化 N B R を含むゴムと隣接する他の汎用ゴムからなるパーツ間の接着層に所定の接着ゴム層を用いることによって、タイヤの軽量化を図ると共に、耐久性、転がり抵抗、実車操安性、耐外傷性および空気漏れ等の特性を改善し、また装飾にも適用し得る空気入りタイヤを得ることができる。

請 求 の 範 囲

1. キャップトレッドが、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合体ゴムを70重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～80重量部、カーボンブラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物からなり、該キャップトレッドと隣接するゴム層との間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、(C)平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置したことを特徴とする空気入りタイヤ。

2. キャップトレッドと隣接ゴム層との間に配置する前記接着ゴム層の厚さが、0.1～4mmであることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

3. キャップトレッドとベルト層の間に、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合ゴムを40重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンブラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物からなるアンダートレッドを挿入し、該アンダートレッドと隣接するゴム層との間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、

共役ジエンー芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび（B）アクリロニトリルブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、（C）平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置したことを特徴とする空気入りタイヤ。

4. アンダートレッドと隣接ゴム層との間に配置する前記接着ゴム層の厚さが、0.1～0.5mmであることを特徴とする請求項3に記載の空気入りタイヤ。

5. 共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリルー共役ジエン系高飽和共重合体ゴムを70重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～80重量部、カーボンブラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物からなるキャップトレッドの下層に、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリルー共役ジエン系高飽和共重合体ゴムを40重量%以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンブラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物からなるアンダートレッドを配置し、そして、アンダートレッドと隣接するゴム層との間に、（A）天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエンー芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび（B）アクリロニトリルブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、（C）平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成

物からなる接着ゴム層を配置したことを特徴とする空気入りタイヤ。

6. 前記接着ゴム層における (A) 成分と (B) 成分の重量比 (A) / (B) が、 $90/10 \sim 10/90$ であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

7. 前記接着ゴム層が、更に、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1, 2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも 1 種の共架橋剤を含み、有機過酸化化物で架橋されていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

8. 共役ジエン単位の含有量が 30 重量%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合体ゴムを 70～100 重量部含むゴム合計 100 重量部に、メタクリル酸亜鉛を 20～120 重量部含み、かつカーボンブラックを配合しないかあるいは 40 重量部以下配合し、かつこのメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 120 重量部以下であるゴム組成物からなる三日月断面形状の補強ライナー層をサイドウォール部に配置し、そして (A) 天然ゴム、ポリイソプレングム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも 1 種のジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計 100 重量部に、(C) 平均分子量 300～1500、軟化点 $50 \sim 160^{\circ}\text{C}$ 、ヨウ素吸着量 $20 \text{ g} / 100 \text{ g}$ 以上の芳香族系石油樹脂を 5～80 重量部配合した接着ゴム層を介して隣接ゴム層と接着させたことを特徴とする空気入りタイヤ。

9. 前記接着ゴム層の厚さが、 $0.1 \sim 2.0 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項 8 に記載の空気入りタイヤ。

10. 前記接着ゴム層に含まれる (A) ジエン系ゴムと (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの重量比が、 $A : B = 10 : 90 \sim 90 : 10$ の範囲であることを特徴とする請求項 8 または 9 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

11. 前記接着ゴム層が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステルおよび 1, 2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも 1 種の共架橋剤を含み、かつ有機過酸化化物で架橋されたことを特徴とする請求項 8, 9 または 10 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

12. 共役ジエン単位の含有量が 30 重量%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合体ゴムを 70 ~ 100 重量部含むゴム合計 100 重量部に、メタクリル酸亜鉛を 40 ~ 120 重量部含み、かつカーボンブラックを配合しないかあるいは 40 重量部以下配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 120 重量部以下であるゴム組成物をビード部補強ゴム層として、ビードフィラーの少なくとも一部に配置し、かつ／または補助ビードフィラーとしてカーカス巻き上げ層の軸方向外側に配置し、そして、(A) 天然ゴム、ポリイソブレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも 1 種のジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計 100 重量部に、(C) 平均分子量 300 ~ 1500、軟化点 50 ~ 160℃、ヨウ素吸着量 20 g / 100 g 以上の芳香族系石油樹脂を 5 ~ 80 重量部配合した接着ゴム層を介して隣接ゴム層と接着させたことを特徴とするタイヤ。

13. 前記接着ゴム層の厚さが、0.1 ~ 2.0 mmであることを特徴とする請求項 12 に記載のタイヤ。

14. 前記接着ゴム層に含まれる (A) ジエン系ゴムと (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムが、 $A : B = 10 : 90 \sim 90 : 10$ の範囲の重量比であることを特徴とする請求項12または13に記載のタイヤ。

15. 前記接着ゴム層が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステルおよび1, 2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、かつ有機過酸化化物で架橋されていることを特徴とする請求項12~14のいずれか1項に記載のタイヤ。

16. 共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを70重量部以上含むゴム合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を0~90重量部およびカーボンブラックを0~40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10~90重量部であるゴム組成物で補強コードを被覆し、そして、前記補強コードの直径を d 、補強コード被覆物の厚さを T としたとき、 $1.1d \leq T \leq 3.6d$ であるカーカスを少なくとも1層用いた空気入りタイヤ。

17. 前記カーカスと、その外側に位置するベルトおよびサイドウォールなどのタイヤ部材との間に、(A) 天然ゴム、ポリイソブレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に (C) 平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合したゴム組成物層を配置した請求項16に記載の空気入りタイヤ。

18. カーカス外側に位置する前記ゴム組成物層の厚さが0.1~

1. 7 mmである、請求項16または17に記載の空気入りタイヤ。

19. カーカス外側に位置する前記ゴム組成物の (A) および (B) の重量比が、 $(A) / (B) = 90 / 10 \sim 10 / 90$ である請求項16～18のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

20. カーカス外側に位置する前記ゴム組成物層が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1, 2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化化物で架橋されていることを特徴とする請求項16～19のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

21. 空気透過防止層を有しない請求項16～20のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

22. サイドウォールの少なくとも一部を、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合ゴムを40重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンブラックを0～30重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物からなる補強層にて補強したことを特徴とする空気入りタイヤ。

23. 前記補強層と隣接するゴムとの間に、(A) 天然ゴム、ポリイソpreneゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、(C) 平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20 g / 100 g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置したことを特徴とする請求項22に記載の空気入りタイヤ。

24. サイドウォール部表面に黒以外で着色されたゴム組成物を配設した空気入りタイヤにおいて、該ゴム組成物が、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和共重合ゴムを30重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0~90重量部配合したゴム組成物からなり、その厚さを0.5mm以上としたことを特徴とする空気入りタイヤ。

25. 前記ゴム組成物と隣接するゴムとの間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に、(C)平均分子量300~1500、軟化点50~160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5~80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置したことを特徴とする請求項24に記載の空気入りタイヤ。

26. 前記接着ゴム層の厚さが0.1~2.0mmであることを特徴とする請求項23または25に記載の空気入りタイヤ。

27. 前記接着ゴム層における(A)成分と(B)成分の重量比(A)/(B)が90/10~10/90であることを特徴とする請求項23, 25または26のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

28. 前記接着ゴム層が、更にメタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されていることを特徴とした請求項23, 25, 26または27のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

29. 共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを70重量部以上含むゴム合計100重量部に、メタクリル酸亜鉛を0～90重量部およびカーボンブラックを0～40重量部配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～90重量部であるゴム組成物で空気透過防止層を形成し、そして該空気透過防止層と隣接するゴムとの間に、(A)天然ゴム、ポリイソpreneゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムの合計100重量部に(C)平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置した空気入りタイヤ。

30. 前記空気透過防止層の厚さが、0.2～1.2mmである、請求項29に記載の空気入りタイヤ。

31. 前記接着ゴム層の厚さが0.1～1.1mmである、請求項29または30に記載の空気入りタイヤ。

32. 前記接着ゴム層を形成するゴム組成物の(A)および(B)の重量比が、 $(A)/(B) = 90/10 \sim 10/90$ である請求項29～31のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

33. 前記接着ゴム層を形成するゴム組成物が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも1種の共架橋剤を含み、有機過酸化剤で架橋されていることを特徴とする請求項29～32のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

34. ビードトウ部の少なくとも一部に、共役ジエン単位の含有量

が 30 重量%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを 70～100 重量部含み、かつメタクリル酸亜鉛を 20～120 重量部含むゴム組成物を配置したことを特徴とする空気入りタイヤ。

35. 前記ビードトウ部のゴム組成物に、更にカーボンブラックを 40 重量部以下配合し、かつメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 120 重量部以下であることを特徴とする請求項 34 に記載の空気入りタイヤ。

36. (A) 天然ゴム、ポリイソpreneゴム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも 1 種のジエン系ゴムおよび (B) アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム 100 重量部に、(C) 平均分子量 300～1500、軟化点 50～160℃、ヨウ素吸着量 20 g / 100 g 以上の芳香族系石油樹脂を 5～80 重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を介して、前記ビードトウ部ゴム部材を隣接ゴム層に接着させたことを特徴とする請求項 34 または 35 に記載の空気入りタイヤ。

37. 前記接着ゴム層における (A) 成分と (B) 成分の重量比 (A) / (B) が、90 / 10～10 / 90であることを特徴とする請求項 36 に記載の空気入りタイヤ。

38. 前記接着ゴム層の厚さが、0.1～1.5 mmであることを特徴とする請求項 36 または 37 に記載の空気入りタイヤ。

39. 前記接着ゴム層が、更に、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少なくとも 1 種の共架橋剤を含み、有機過酸化化物で架橋されていることを特徴とする請求項 36～38 のいずれか 1 項に記載の空気

入りタイヤ。

40. 有機繊維コードまたはスチールコードをゴム引きしてなる少なくとも1層のカーカス層と、有機繊維コードまたはスチールコードをゴム引きしてなる少なくとも2層のベルト層を有する空気入りタイヤにおいて、少なくともカーカスコートゴムとベルトコートゴムは、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを40重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部およびカーボンブラックを0～60重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物で構成し、かつ、上記ゴム組成物と隣接するジエン系ゴムとの間に、(A)天然ゴム、ポリイソプレングム、ポリブタジエンゴム、共役ジエン-芳香族ビニル共重合体ゴムから選ばれた少なくとも1種のジエン系ゴムおよび(B)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム合計100重量部に(C)平均分子量300～1500、軟化点50～160℃、ヨウ素吸着量20g/100g以上の芳香族系石油樹脂を5～80重量部配合したゴム組成物からなる接着ゴム層を配置したことを特徴とする空気入りタイヤ。

41. 前記カーカスコートゴムとベルトコートゴム、およびビードフィラーのゴムを、共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを40重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンブラックを0～60重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物で構成したことを特徴とする請求項40に記載の空気入りタイヤ。

42. 前記カーカスコートゴムとベルトコートゴム、およびビード

フィルター、サイドウォールのゴムを、共役ジエン単位の含有量が 30 % 以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを 40 重量部以上含むゴム合計 100 重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を 0 ~ 120 重量部、カーボンブラックを 0 ~ 60 重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 10 ~ 120 重量部であるゴム組成物で構成したことを特徴とする請求項 40 に記載の空気入りタイヤ。

43. 前記カーカスコートゴムとベルトコートゴム、およびビードフィルター、サイドウォール、リムクッション、チェーファアのゴムを、共役ジエン単位の含有量が 30 % 以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを 40 重量部以上含むゴム合計 100 重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を 0 ~ 120 重量部、カーボンブラックを 0 ~ 60 重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 10 ~ 120 重量部であるゴム組成物で構成したことを特徴とする請求項 40 に記載の空気入りタイヤ。

44. キャップトレッドには、ジエン系ゴムおよびブチル系ゴムから選ばれる少なくとも 1 種のゴムを、そしてビードインシュレーションには、ジエン系ゴム、クロロプレン系ゴム、ブチル系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ニトリル系ゴムおよびヒドリン系ゴムから選ばれる少なくとも 1 種のゴムを用い、他の部分のゴムは全て共役ジエン単位の含有量が 30 % 以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを 40 重量部以上含むゴム合計 100 重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を 0 ~ 120 重量部、カーボンブラックを 0 ~ 60 重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンブラックの配合量の合計が 10 ~ 120 重量部であるゴム組成物で構成したことを特徴とする請求項 40 に記載の空気入りタイヤ。

45. ビードインシュレーションゴムを、ジエン系ゴム、クロロプレン系ゴム、ブチル系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ニトリル系ゴムおよびヒドリン系ゴムから選ばれる少なくとも1種のゴムで構成し、かつビードインシュレーションと隣接する共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを40重量部以上含むゴム合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンプラックを0～60重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンプラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物との間には、前記接着ゴム層を配置しないことを特徴とする請求項40～44のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

46. キャップトレッドにはジエン系ゴムおよびブチル系ゴムから選ばれる少なくとも1種のゴムを用い、他の部分のゴムは全て共役ジエン単位の含有量が30%以下であるエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系高飽和ゴムを40重量部以上含む合計100重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を0～120重量部、カーボンプラックを0～60重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンプラックの配合量の合計が10～120重量部であるゴム組成物で構成したことを特徴とする請求項40に記載の空気入りタイヤ。

47. 前記接着ゴム層の厚さが0.1～2.0mmであることを特徴とする請求項40～46のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

48. 請求項40における(A)と(B)の重量比(A)/(B)が90/10～10/90であることを特徴とする請求項40～47のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

49. 前記接着ゴム層が、メタクリル酸高級エステル、トリアリルイソシアヌレート、メタクリル酸またはアクリル酸の金属塩、フタル酸ジアリルエステル、1,2-ポリブタジエンから選ばれる少な

くとも１種の共架橋剤を含み、有機過酸化物で架橋されていることを特徴とする請求項４０～４８いずれか１項に記載の空気入りタイヤ。

５０．ビードインシュレーションゴムには、ジエン系ゴム、クロロプレン系ゴム、ブチル系ゴム、エチレンプロピレン系ゴム、ニトリル系ゴムおよびヒドリン系ゴムから選ばれる少なくとも１種のゴムを用い、他の部分のゴムは全て共役ジエン単位の含有量が３０％以下であるエチレン性不飽和ニトリル－共役ジエン系高飽和ゴムを４０重量部以上含むゴム合計１００重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を０～１２０重量部、カーボンプラックを０～６０重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンプラックの配合量の合計が１０～１２０重量部であるゴム組成物で構成したことを特徴とする空気入りタイヤ。

５１．タイヤを構成する全ての部分のゴムを、共役ジエン単位の含有量が３０％以下であるエチレン性不飽和ニトリル－共役ジエン系高飽和ゴムを４０重量部以上含むゴム合計１００重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を０～１２０重量部、カーボンプラックを０～６０重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンプラックの配合量の合計が１０～１２０重量部であるゴム組成物で構成したことを特徴とする空気入りタイヤ。

５２．少なくともタイヤ内外面の一部に、共役ジエン単位の含有量が３０％以下であるエチレン性不飽和ニトリル－共役ジエン系高飽和ゴムを４０重量部以上含むゴム合計１００重量部に対し、メタクリル酸亜鉛を０～１２０重量部、カーボンプラックを０～１０重量部配合し、そしてメタクリル酸亜鉛とカーボンプラックの配合量の合計が１０～１２０重量部である、黒以外の色に着色されたゴム組成物を用いたことを特徴とする請求項４０～５１項のいずれか１項

に記載の空気入りタイヤ。

53. インナーライナー層を有しないことを特徴とする請求項 40
～ 52 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

Fig.1

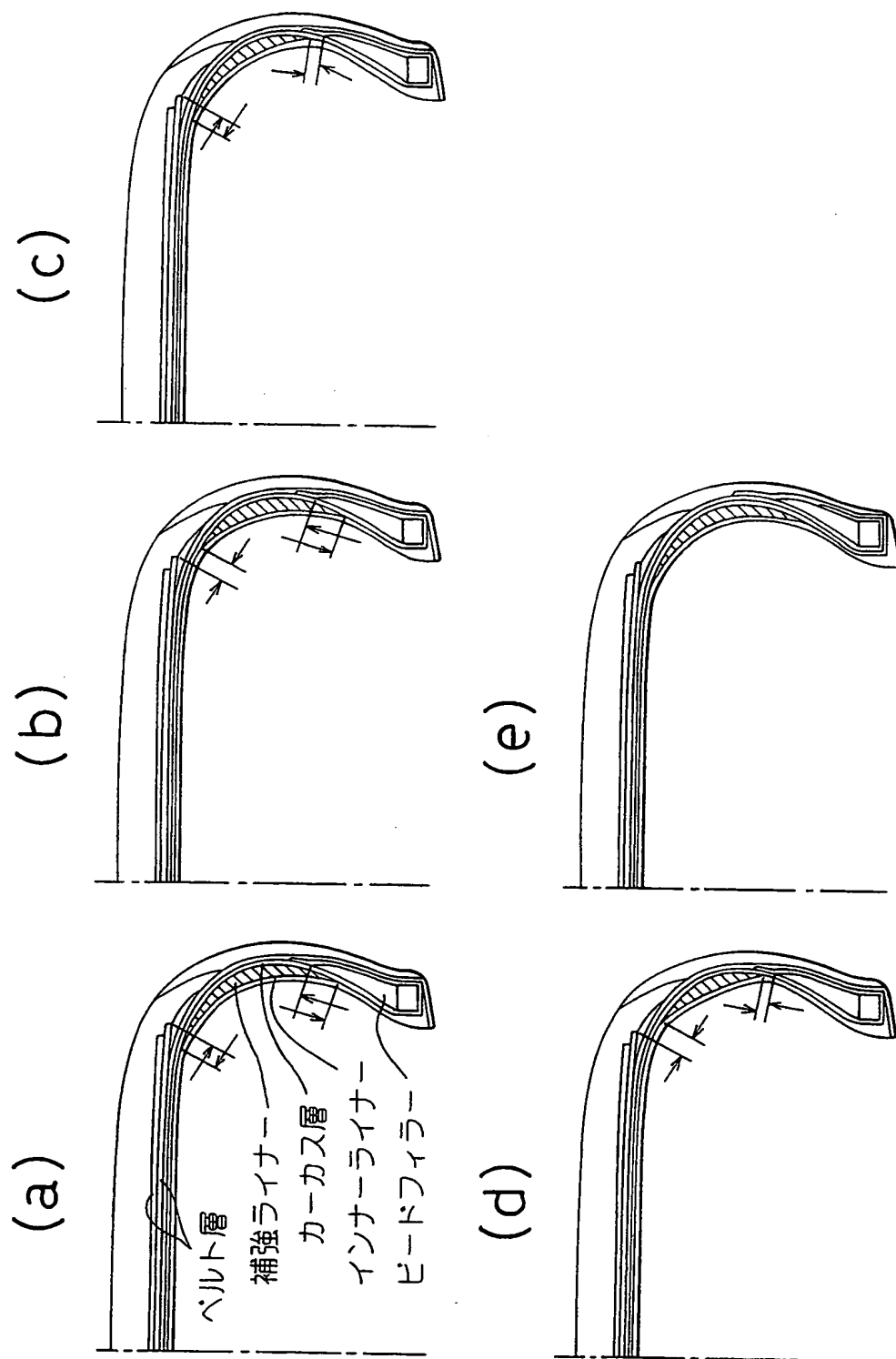


Fig.2

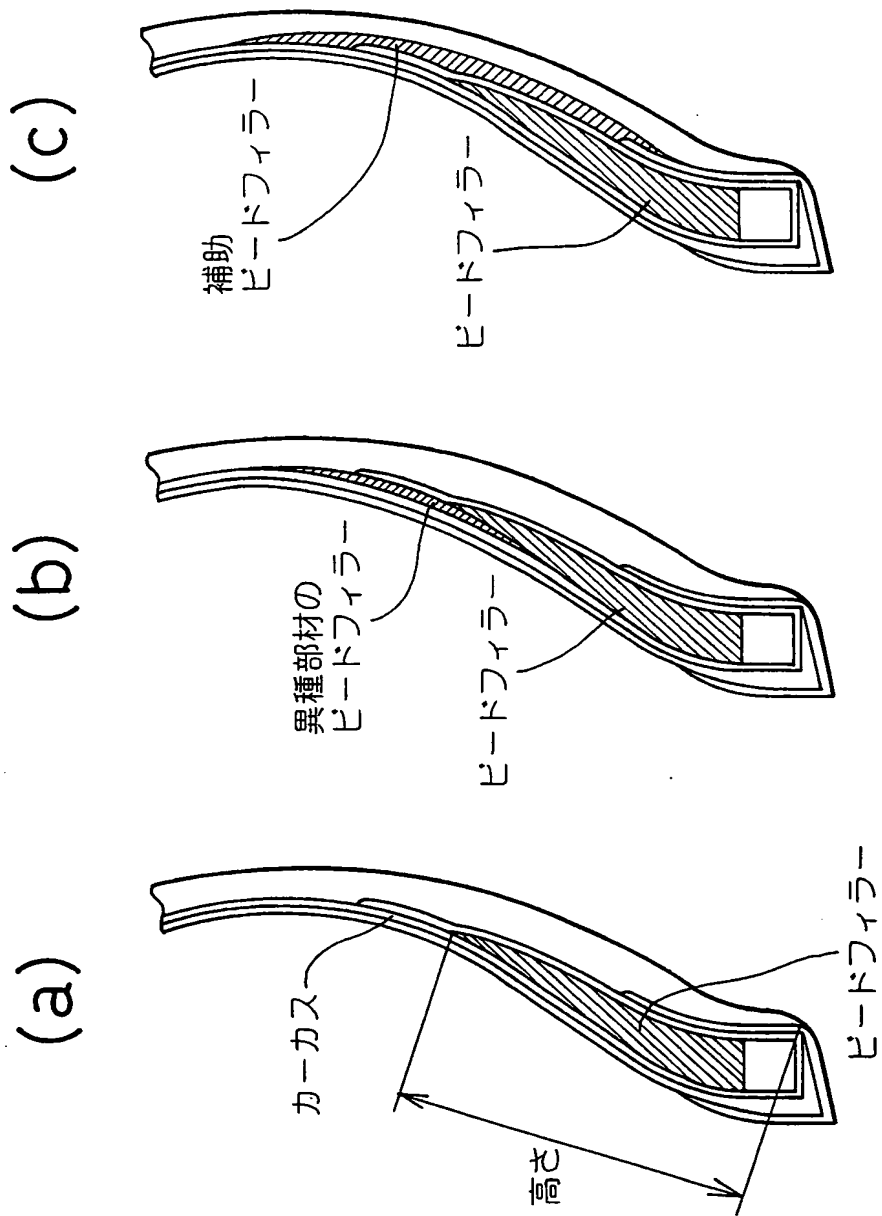


Fig.3

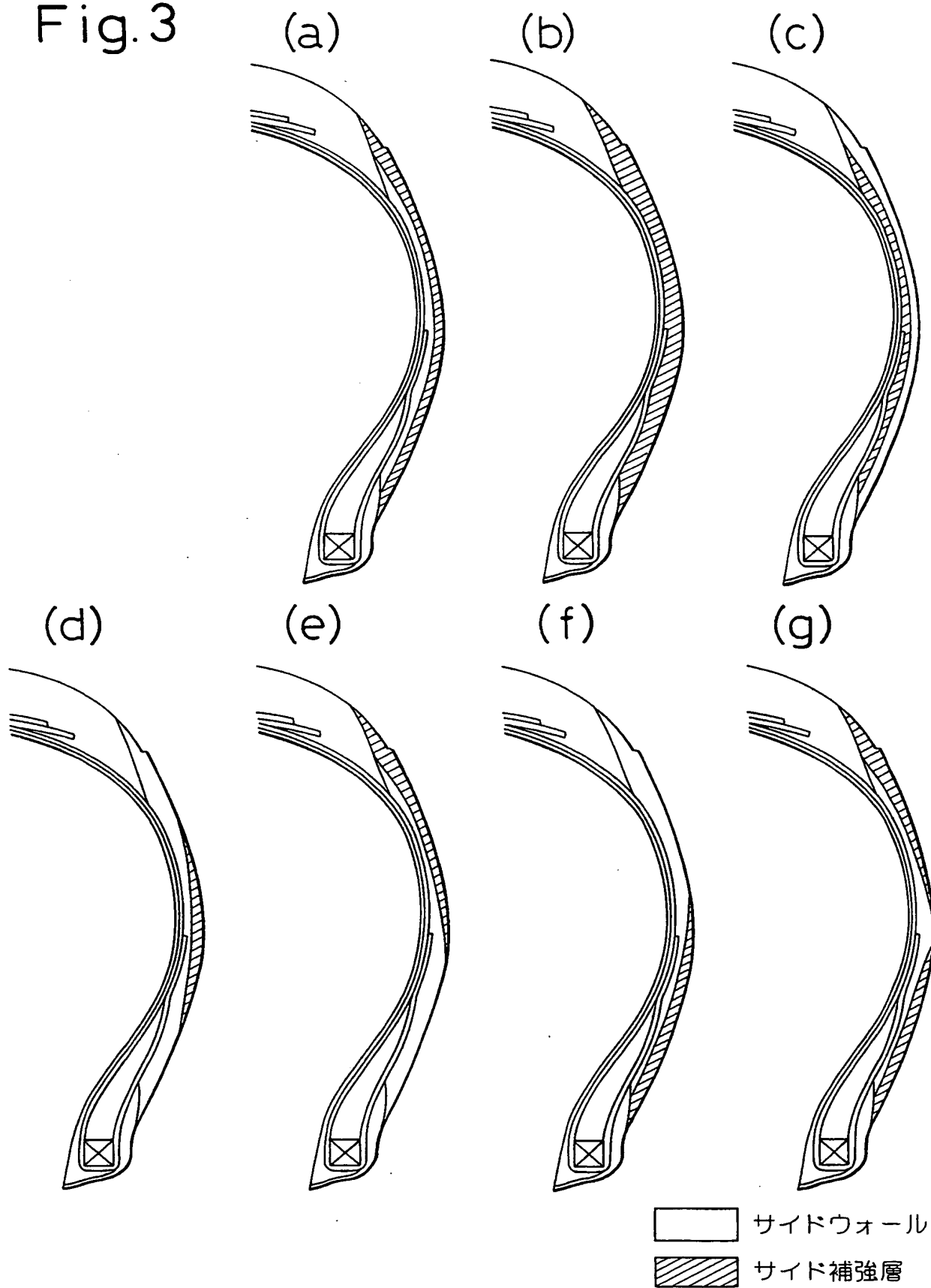


Fig. 4

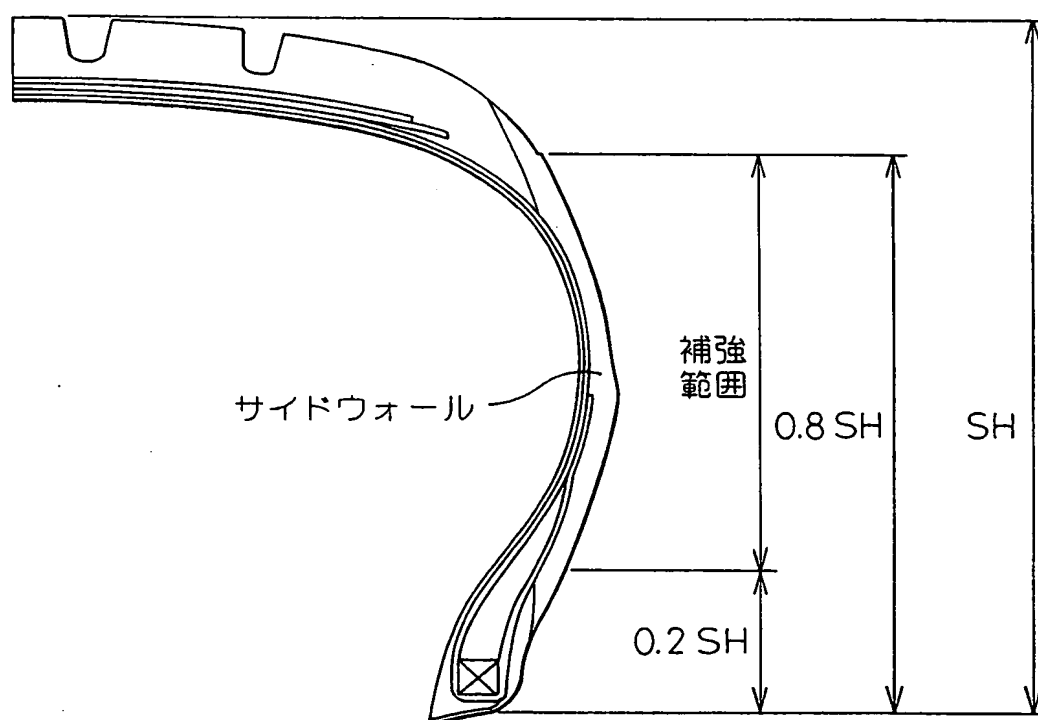
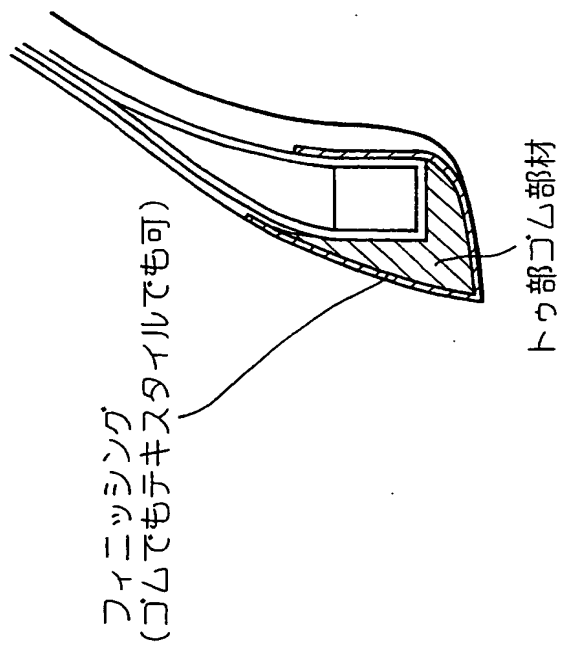


Fig. 5

(a)



(b)

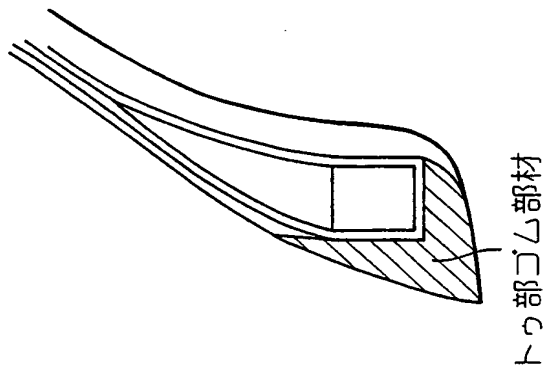


Fig. 6

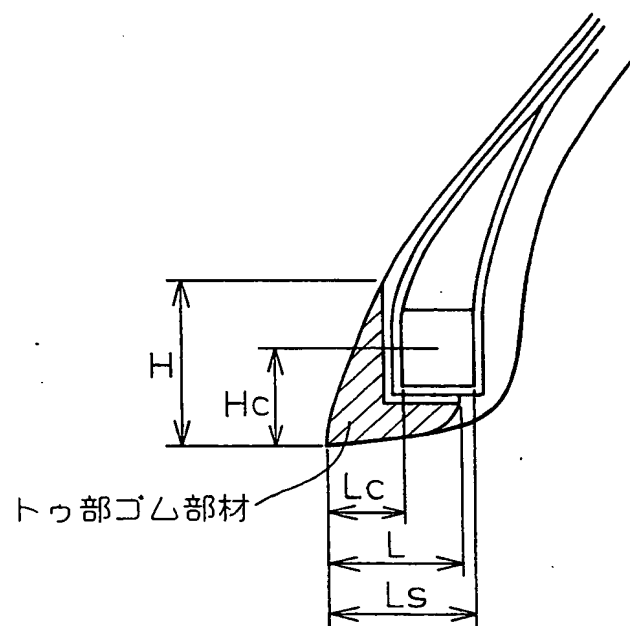


Fig. 7

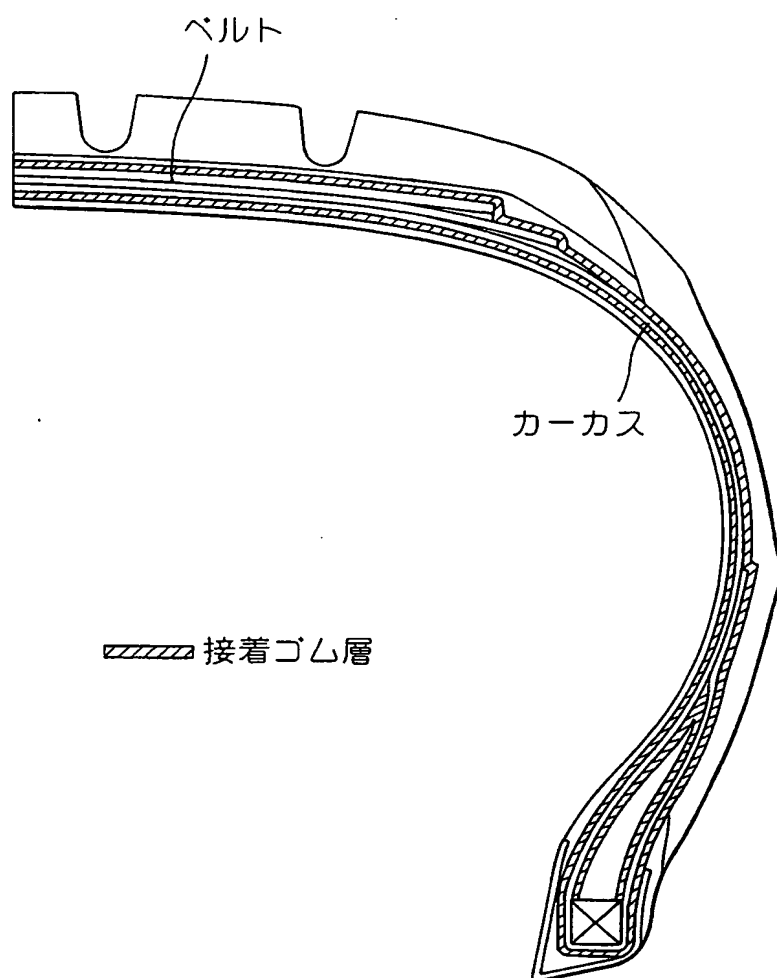


Fig. 8

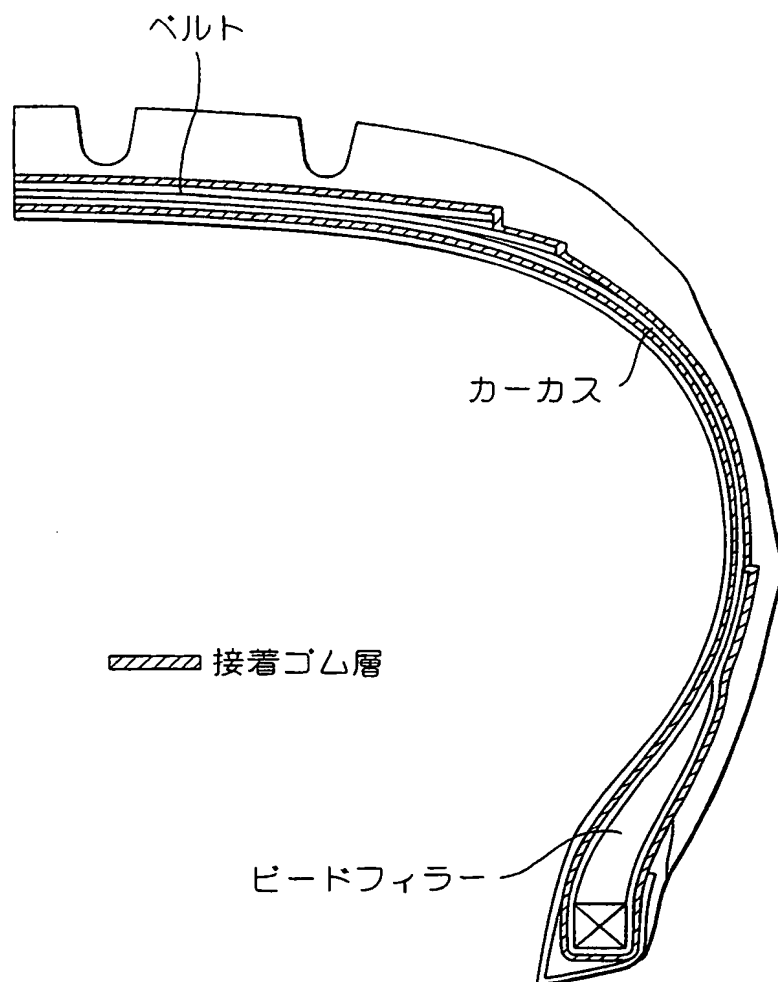


Fig. 9

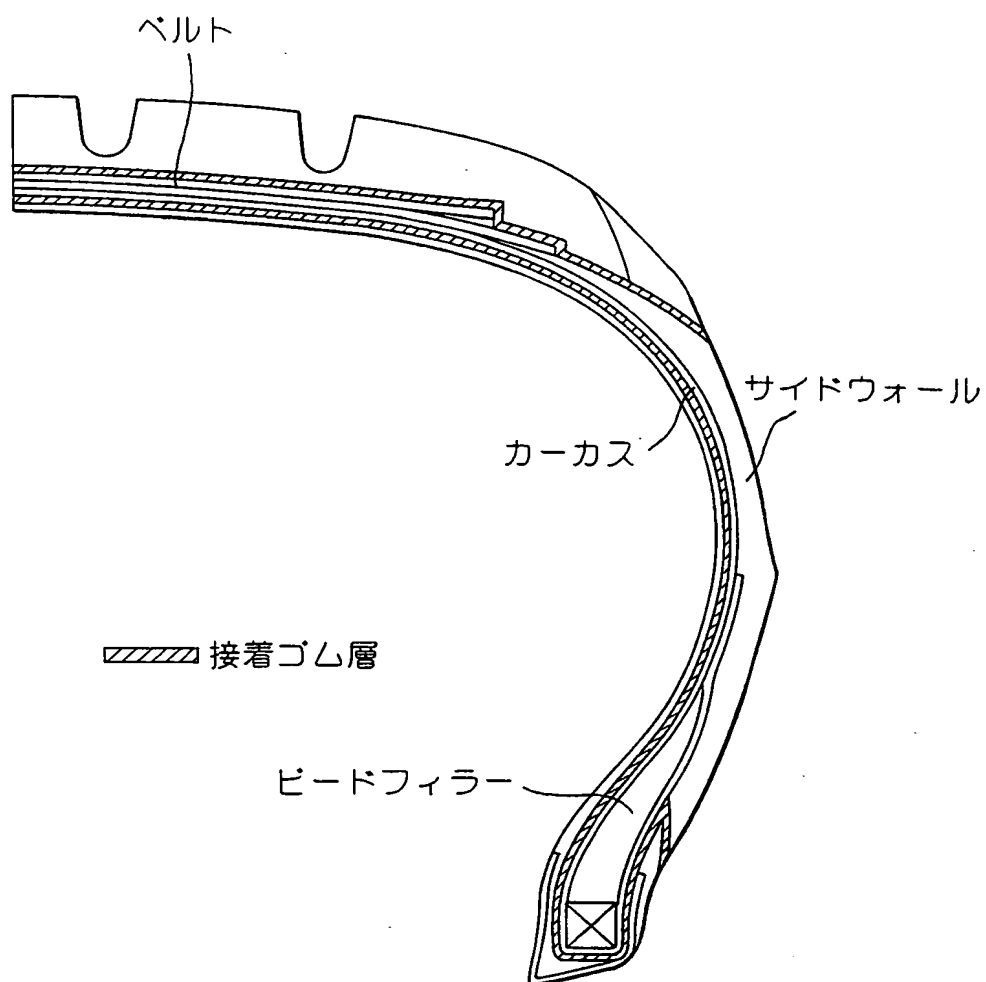


Fig.10

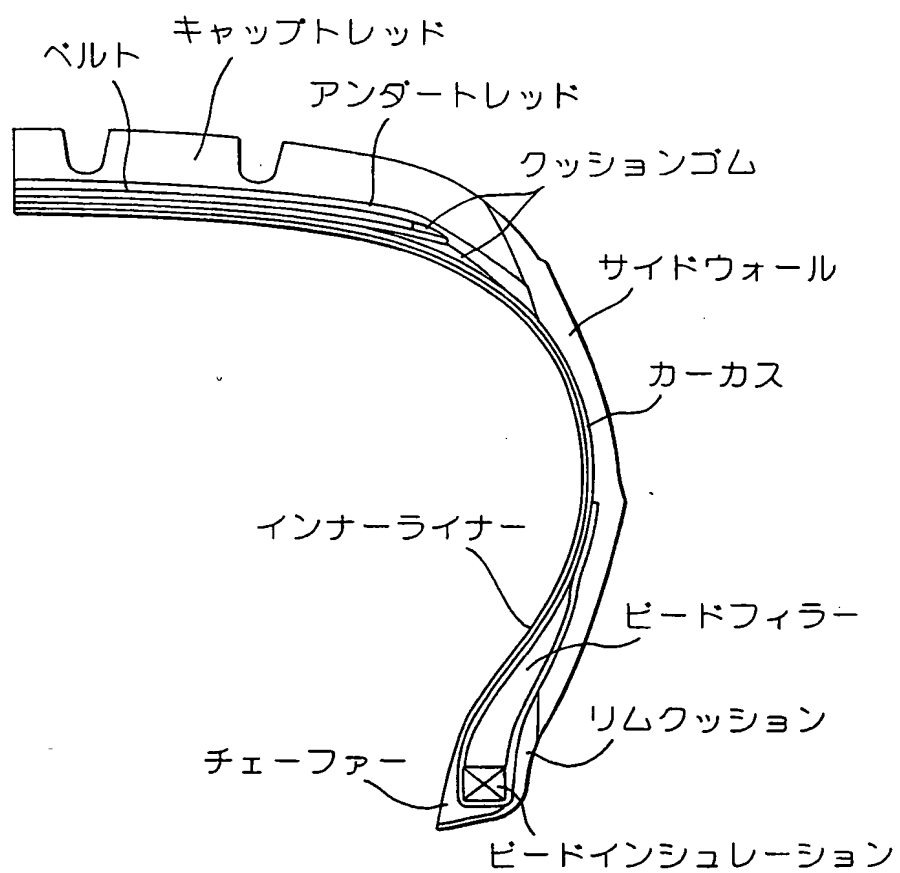


Fig.11

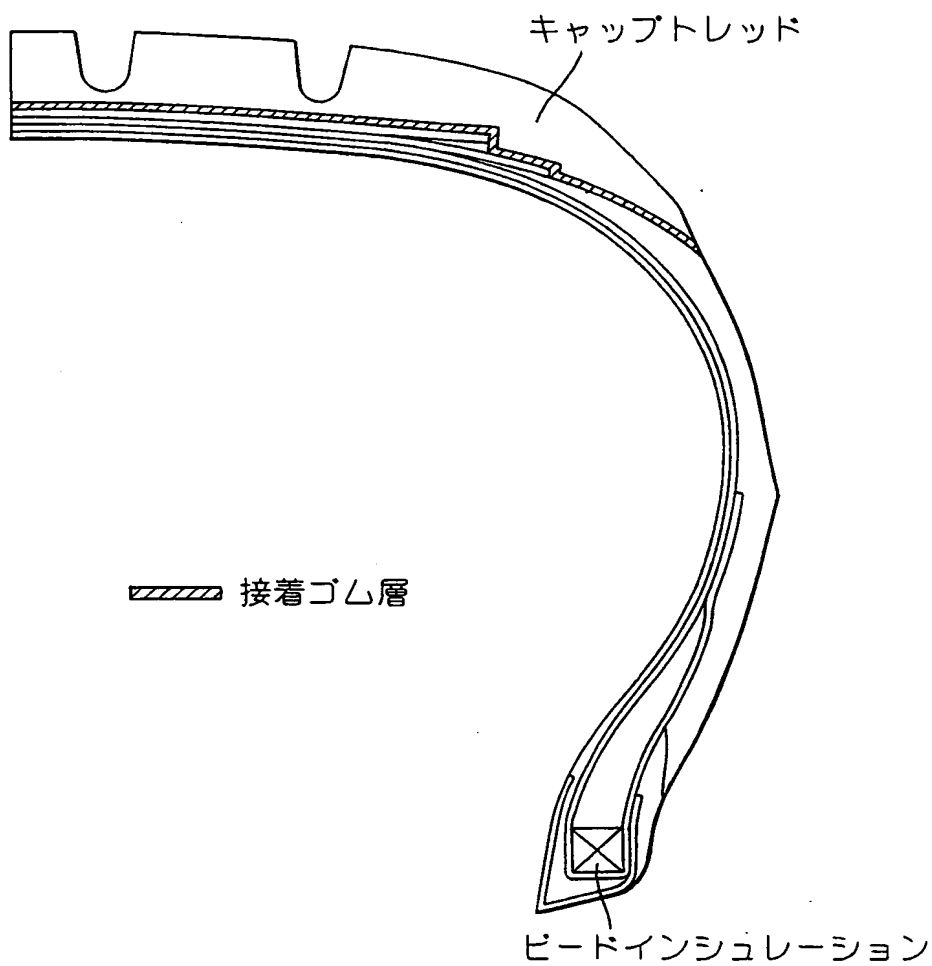
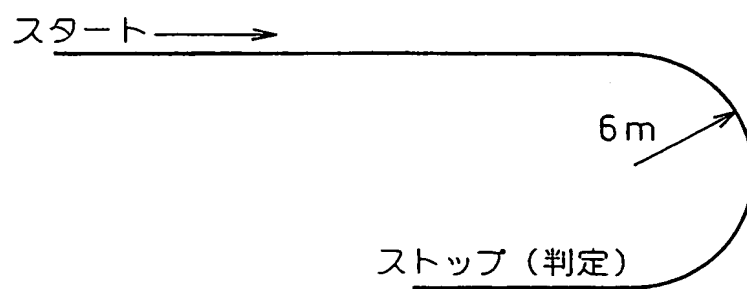


Fig.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/04376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ C08L9/06, C08L21/00, C08L57/02, C08K3/04, C08K5/098, B60C1/00, B60C5/00 // (C08L21/00, C08L9:06)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ C08L7/00-C08L21/02, C08L57/02, C08K3/04, C08K5/098, B60C1/00, B60C5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 5-185805, A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 27 July, 1993 (27. 07. 93) & EP, 552620, A2	1-53
A	JP, 1-306443, A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 11 December, 1989 (11. 12. 89) (Family: none)	1-53
A	JP, 3-192138, A (The Ohtsu Tire & Rubber Co., Ltd.), 22 August, 1991 (22. 08. 91) (Family: none)	1-53

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 November, 1998 (18. 11. 98)

Date of mailing of the international search report
1 December, 1998 (01. 12. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 98/043736

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ C08L9/06, C08L21/00, C08L57/02, C08K3/04, C08K5/098, B60C1/00, B60C5/00// (C08L21/00, C08L9:06)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ C08L7/00-C08L21/02, C08L57/02, C08K3/04, C08K5/098, B60C1/00, B60C5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 5-185805, A (横浜ゴム株式会社) 27. 7月. 1993 (27. 07. 93) & EP, 552620, A2	1-53
A	J P, 1-306443, A (日本ゼオン株式会社) 11. 12月. 1989 (11. 12. 89) (ファミリーなし)	1-53
A	J P, 3-192138, A (オートタイヤ株式会社) 22. 8月. 1991 (22. 08. 91) (ファミリーなし)	1-53

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 11. 98

国際調査報告の発送日

01.12.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

一色 由美子

4 J

7537

電話番号 03-3581-1101 内線 3458